

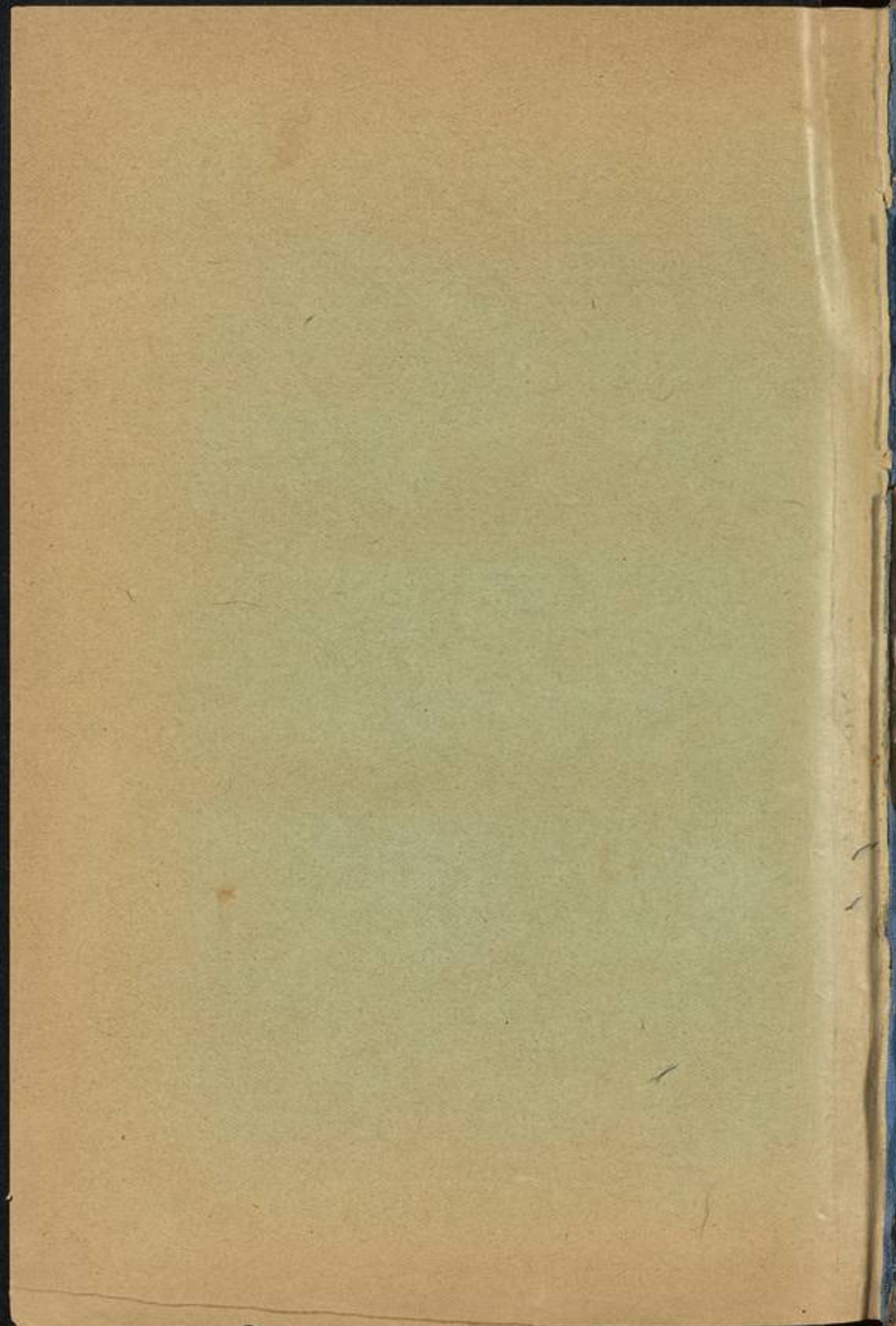
COLUMBIA UNIVERSITY LIBRARIES

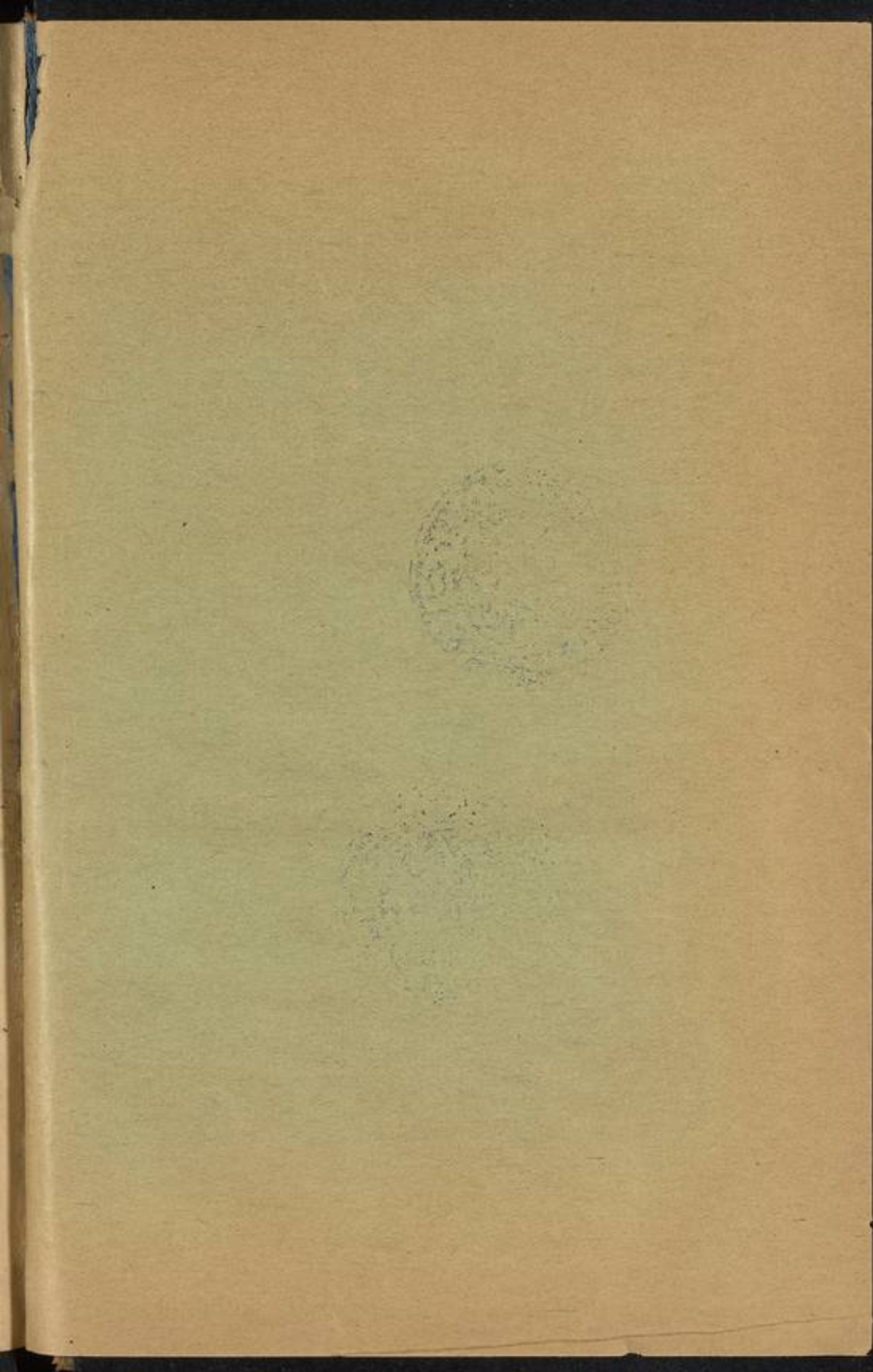


0315047261



GENERAL  
LIBRARY







## (فهرسة الجزء الاوّل من حسن الصناعة في علم الزراعة)

صحة

- ١ الكلام على علم الزراعة
- ٢ الجزء الاوّل في علم الزراعة النظرى
- ٢ الكلام على أرض الزراعة
- ٣ الكلام على تركيب الارض اى تأليفها
- ٥ العنصر الاوّل السليس
- ٧ العنصر الثانى الالومين
- ٩ العنصر الثالث الجير
- ٩ كربونات الجير
- ١٠ كبريتات الجير اى جبر الحص
- ١٢ فوسفات الجير
- ١٣ العنصر الرابع المغنيسيا
- ١٤ العنصر الخامس البوتاسا
- ١٥ العنصر السادس الصودا
- ١٥ العنصر السابع والثامن أو كسيد الحديد والمنجنيز
- ١٧ الكلام على كيفية تكون اراضى الزراعة
- ٢١ الكلام على الدبال
- ٢٣ الكلام على أزوت اراضى الزراعة
- ٢٤ الكلام على نوسادر اراضى الزراعة
- ٢٦ الكلام على حمض الازوتيك الذى فى اراضى الزراعة
- ٢٨ الكلام على حمض الكربونيك الذى فى اراضى الزراعة
- ٣٠ الكلام على المواد الملمبة التى فى اراضى الزراعة
- ٣٣ الكلام على ترتيب اراضى الزراعة وشرحها
- ٣٤ الكلام على الاراضى الطينية
- ٣٦ الكلام على الاراضى الطينية الحديدية
- ٣٧ الكلام على الاراضى الطينية الجيرية
- ٣٨ الكلام على الاراضى الطينية الرملية

- ٣٨ الكلام على الاراضى الرملية  
 ٤٠ الكلام على الاراضى الرملية الطينية  
 ٤١ الكلام على الاراضى الرملية الطينية الجيرية  
 ٤١ الكلام على الاراضى الرملية الجيرية  
 ٤١ الكلام على الاراضى المكونة من رمل فقط  
 ٤١ الكلام على الاراضى الكوارسية والزلطية والحصوية والجبوية  
 ٤٢ الكلام على الاراضى الجيرية  
 ٤٣ الكلام على الاراضى الجيرية الرملية الشكل  
 ٤٣ الكلام على الاراضى الطباشيرية  
 ٤٣ الكلام على الاراضى الجيرية المندمجة  
 ٤٤ الكلام على الاراضى المارنية  
 ٤٤ الكلام على الاراضى المغنيسية  
 ٤٥ الكلام على الاراضى الدبالية  
 ٤٥ الكلام على اراضى التلخ  
 ٤٥ الكلام على الاراضى القريية  
 ٤٦ الكلام على اراضى المستنقعات  
 ٤٦ الكلام على ما يوافق النبات من الارضين  
 ٤٨ الكلام على معرفة طبيعة اراضى الزراعة  
 ٤٨ الكلام على التحليل الكيماوى لاراضى الزراعة  
 ٥٢ الكلام على كيفية فصل بعض اصول طبيين الزراعة بالتحليل الكيماوى  
 ٦٠ الكلام على امتحان مائى اراضى الزراعة من المواد القابلة للذوبان فى الماء  
 ٦٢ الكلام على امتحان الاراضى بحسب اوصافها الطبيعية من كتاب ابن حجاج رحمه  
 الله تعالى  
 ٦٤ الكلام على الصفات الطبيعية لاراضى الزراعة  
 ٦٦ الكلام على كثافة اراضى الزراعة اى وزنها النوعى  
 ٦٧ الكلام على اندماج الاراضى وغماسكها واتصافها  
 ٦٩ الكلام على خاصية نفوذ الماء فى الاراضى وعلى الخاصية الشعرية  
 ٧٠ الكلام على قوة امتصاص الماء وضبطه

- ٧١ الكلام على خاصية جفاف الاراضى فى الهواء  
 ٧٤ الكلام على نقصان الحجم بالجفاف  
 ٧٥ الكلام على خاصية امتصاص الرطوبة الجوية  
 ٧٦ الكلام على خاصية امتصاص الغازات  
 ٧٨ الكلام على خاصية امتصاص الحرارة وضبطها  
 ٨٣ الكلام على وسائط اخصاب الارض  
 ٨٤ الكلام على تجفيف مناقع المياه  
 ٨٧ الكلام على عمرة الاراضى اى تصفية ما فى باطنها من المياه  
 ٩٣ الكلام على المياه الجوية والمياه الارضية  
 ٩٣ فى المياه الجوية  
 ٩٦ نتائج وفوائد مهمة لعلم الزراعة  
 ٩٨ فى المياه الارضية  
 ١٠٠ المياه بالنظر لاستعمالها  
 ١٠٠ المياه باعتبار كونها مستعملة فى التدبير الاهل  
 ١٠١ تأثير المياه الجيرية فى عدم اذابة الصابون  
 ١٠٢ طبيعة الحموب التى تتكون من ماء الصابون والماء الجيرى أو المغنيسى  
 ١٠٢ كيفية اصلاح المياه الجيرية  
 ١٠٢ المياه المختلفة المستعملة شربا  
 ١٠٤ المياه المستعملة لاحتياجات الزراعة  
 ١٠٤ المياه المستعملة لسقى الموائى  
 ١٠٥ الكلام على رى الاراضى  
 ١٠٥ المياه المستعملة للرى  
 ١١٣ الكلام على العمليات اللازمة لتحليل الارض ونفوذ الهواء فيها  
 ١١٤ كلام كلنى فى الحرارة  
 ١١٥ الكلام على كيفية عمل القايب وهو الحرارة ووقت ذلك ومنفعته واصلاح  
 الارض للزراعة  
 ١١٩ المحراث المصرى  
 ١١٩ الكلام على الشروط العامة للحرارة الجيدة



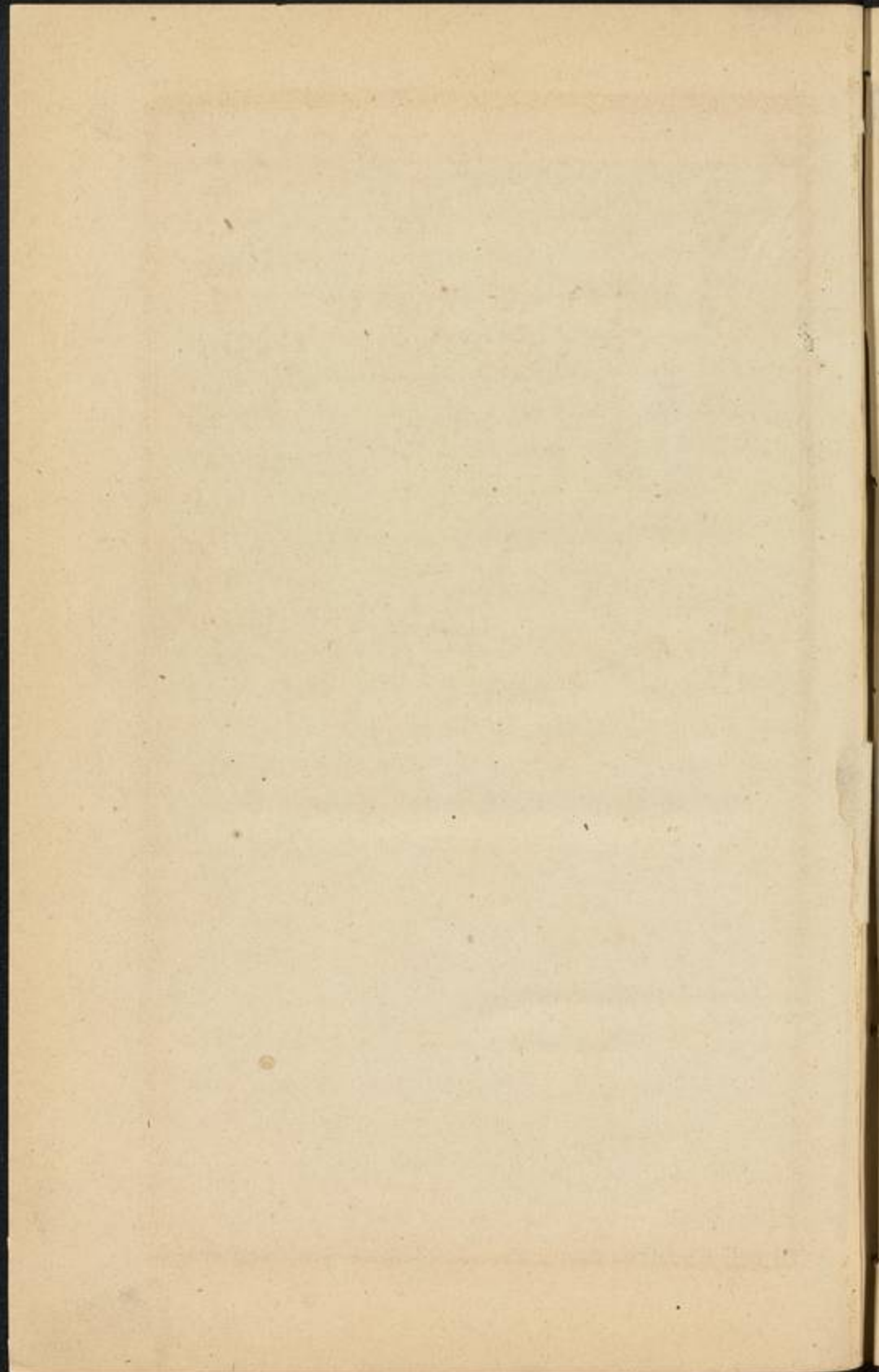
- ١٢٣ الكلام على سلف الارض وهو الهرس المعروف
- ١٢٤ الكلام على الترحيف
- ١٢٥ الكلام على العزق
- ١٢٦ الكلام على اقب النباتات
- ١٢٧ الكلام على تعديل الاراضى اى اصلاحها
- ١٢٨ الكلام على المصلحات السليسية
- ١٢٩ الكلام على المصلحات الطيضية
- ١٣١ الكلام على المصلحات الجيرية
- ١٣١ الكلام على الاصلاح بالمانن
- ١٣٨ الكلام على الاصلاح بالجير
- ١٤٥ الكلام على الجير المتخفف عن تنقية غازا الاستصباح
- ١٤٦ الكلام على حص الجدر العتيقة المتخفف من الهدم
- ١٤٧ الكلام على الاصلاح بالقواقع الحفرية
- ١٤٧ الكلام على الاصلاح بقواقع الحاروأم الخلول وشوهم
- ١٤٧ كلام كلى يتعلق بالاسمدة
- ١٥١ بيان امتصاص الماء وتثبيت ايدروجينه فى النبات
- ١٥١ بيان تمثيل الكربون
- ١٥٣ بيان تمثيل الاوكسيجين
- ١٥٤ بيان تمثيل الازوت
- ١٥٦ بيان دخول الارض فى التغذية
- ١٥٦ بيان تأثير الدبال
- ١٥٨ بيان تأثير المواد الترابية والمخية
- ١٦١ الكلام على الاسمدة
- ١٦٢ بيان الاحوال الموافقة لتأثير الاسمدة
- ١٦٤ الكلام على الاسمدة غير العضوية اى المنهات المخية
- ١٦٦ الكلام على كبريتات الجير اى حجر الجص
- ١٧٠ الكلام على حمض الكبريتيك
- ١٧١ الكلام على أنواع الرماد

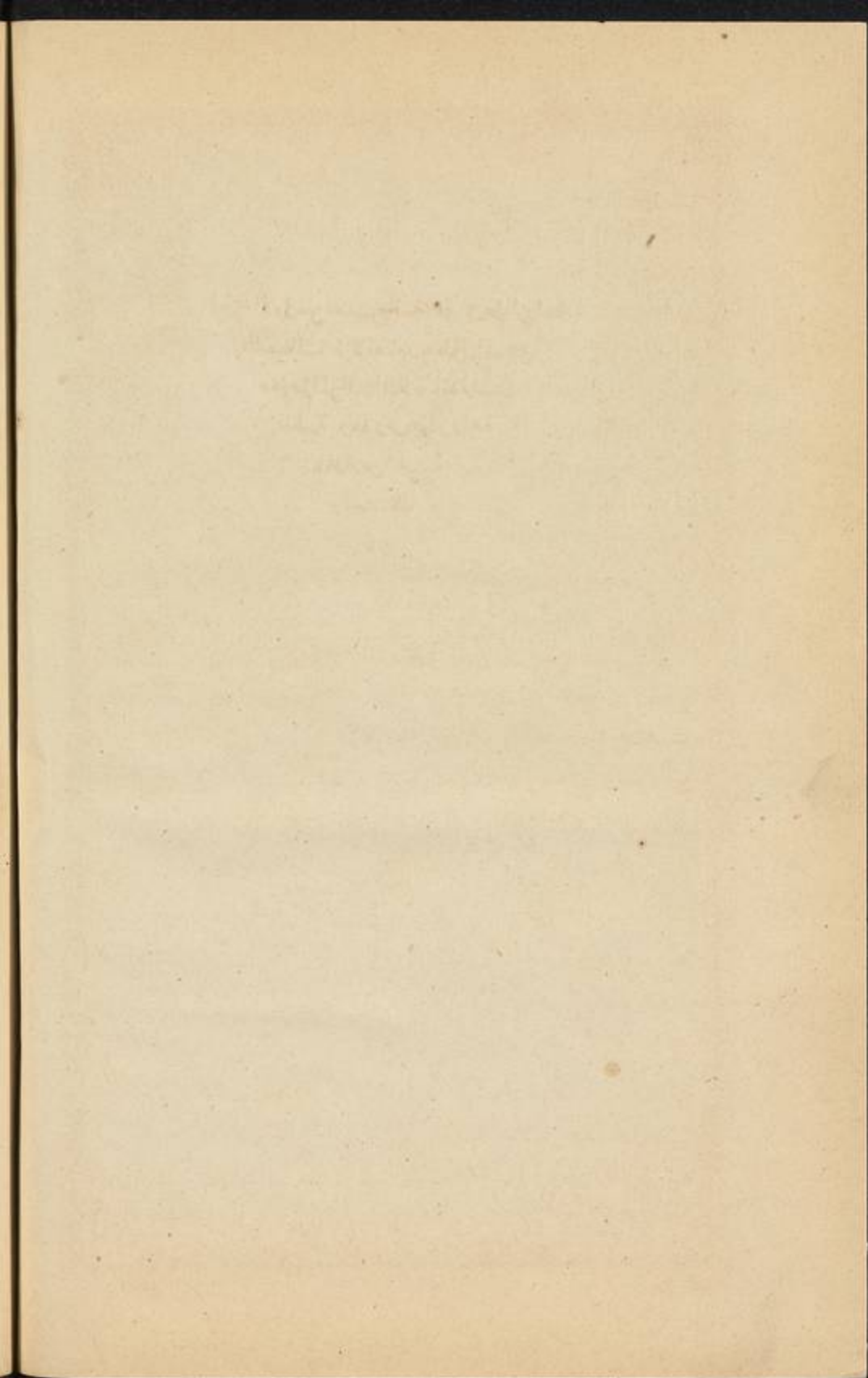
- ١٧١ الكلام على رماد الخشب  
 ١٧٥ الكلام على الرماد الذي عومل بالماء  
 ١٧٥ الكلام على رماد الترب  
 ١٧٦ الكلام على رماد الفحم الحجري  
 ١٧٧ الكلام على رماد الاشنة  
 ١٧٧ الكلام على الرماد الاسود والرماد البيريتي  
 ١٧٨ الكلام على العثان  
 ١٧٩ الكلام على الاصلاح النوشادرية  
 ١٨٠ الكلام على الازوتات  
 ١٨٢ الكلام على ملح الطعام اى كاورور الصوديوم  
 ١٨٥ الكلام على الاسمدة المحيطة الفوسفاتية  
 ١٨٥ الكلام على عظام الحيوانات  
 ١٨٩ الكلام على القمح الحيوانى المتخلف عن تكرير السكر فى الفوريقات  
 ١٩١ الكلام على فوسفات البيريت الخلقى المسمى فوسفوريت  
 ١٩١ الكلام على احراق القشرة الطبيعية من ارض الزراعة  
 ١٩٤ الكلام على الاسمدة العضوية  
 ٢١٠ الكلام على السرقين اى السبلة المعروفة  
 ٢٢٤ بيان تأثير وضع الاسطبلات  
 ٢٢٥ بيان حفظ السبلة  
 ٢٣٣ بيان كيفية استعمال السبلة  
 ٢٣٤ بيان مقدار ما يستعمل من السبلة  
 ٢٣٥ الكلام على قاذورات المدن  
 ٢٣٦ الكلام على طين البرك والانه اومما يتخلف من المراحيض  
 ٢٣٧ الكلام على برازات الانسان  
 ٢٤١ الكلام على الخلوط المكونة من الغائط والبول  
 ٢٤٥ كيفية ازالة الروائح المنتنة من المواد البرازية  
 ٢٤٨ الكلام على زرق الطيور  
 ٢٥٠ الكلام على اجواناى زرق الطيور المائية

- ٢٥٨ الكلام على الاسمدة المختلقة التي أصلها حيواني  
 ٢٥٨ الكلام على اللحم وميته الحيوانيات  
 ٢٦٢ الكلام على بقايا الاسماك  
 ٢٦٤ الكلام على الماء المتخففاً من تليخ الاسماك  
 ٢٦٤ الكلام على الدم  
 ٢٦٨ الكلام على المواد القرنية الحيوانية  
 ٢٦٩ الكلام على بقايا القوريقات  
 ٢٦٩ الكلام على الخلقان والقصاصات التي من الصوف  
 ٢٧٢ الكلام على بقايا المدايح وقصاصات الجلود  
 ٢٧٢ الكلام على ثقل الغراء  
 ٢٧٢ الكلام على الاقراص المتحصلة من استخراج الدهن من الشحم بالعصر  
 ٢٧٣ الكلام على الاسمدة الصناعية المتخذة من المواد الحيوانية  
 ٢٧٥ الكلام على الاسمدة المتخذة من النباتات  
 ٢٨٣ الكلام على القورمبوست  
 ٢٨٧ الكلام على أنواع السرقين وتدبيره لوجه استعمالها من كتاب ابن حجاج رحمه  
 الله تعالى

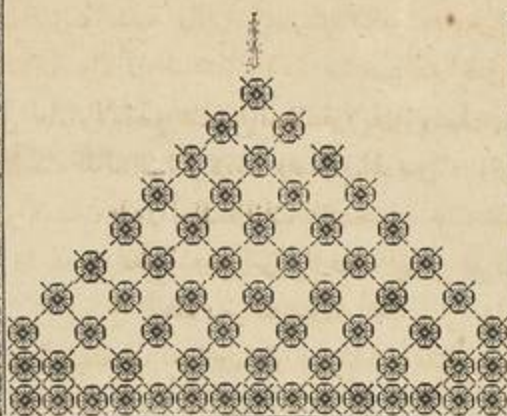
## ( بيان الخطأ والصواب الواقعين في هذا الكتاب )

الخطا	الصواب	صفحة	سطر
فيما	فيها	٢٢	١٧
و٥٥٣	و٥٥	٣٥	١١
تجفف	تجففها	٣٩	١٩
الرملية الطينية	الرملية الطينية الجيرية	٤١	١٠
ابتداء	امتداد	٧٧	٢٧
والدرنقة	والدرنقة	٧٨	٢٠
كيلوجرامات	كيلوجرام	٩٧	١٧
كسريا	كسرياين	٩٧	٢٠
جزأ	جراما	٩٩	٢٧
من الماء	من كربونات الصودا	١٠٢	٢٤
وتحلت بها	وتحصلت منها	١٦١	٢٥
الحديد	الجير	١٧٧	٢٤





الجزء الاول من حسن الصناعة في علم الزراعة  
تأليف الشاكر لانهام ربه طول المدى  
معلم علم الموالي الثلاثة بالمدرسة  
الطبية ومدرس علم الزراعة  
بالمدارس الحربية  
احمد بك  
ندي



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحان قاتل الحب والنوى ومودع أنواعها خواص وقوى بسط جل شأنه الأرض  
ونحاهها وبألبان اثناء السحاب سقاها فانتعشت واضطربت واهتزت وربت  
واتبعت من لقاح السحاب أصنافا حبا ونبات وحنات ألقاها (أجدده) جدم من تضرع  
إليه فبسط بسط الآمال لديه وابتهل إلى جنبه المتعال فأرسل إليه من نعمه  
الأرسال فسبحانه من اله توج هام التبات يسدائع التيجان المرصعات ودبجها  
باشكال البهرمان وحلاها بجلى الزبرجد والمرجان وطرف حلها السندسية بالألوان  
العسجدية ورمعها بأصناف الباقوت وهى مع ذلك تفكها ت أو قوت وتبجلى عليها  
بباهر قدرته وخصصها بمكآت ارادته فتراها ما بين قائم لايركع وساجد لايرفع  
وراكع يبتهل إلى صناعه ويمتد يتضرع إلى مبدعه وأقام أودها على سوق نضرة  
تمهذى فى سوق التسييم العطرة طربا واطمابا وجعل لها أغصانا تتعاقبها أزمانا  
تمشقا واجتذابا (والصلاة والسلام) على أفضل الرسل الكرام محمد المبعوث من خير  
ارومة المنتخب من أكرم جرثومة المنزل عليه فى الكتاب المكنون أنتم تزدعون  
ام نحن الزارعون وعلى آله الذين أحرزوا نصب السبق فى مبادى القلاح فنبج كل



في عمله غاية النجاح ما قررت القمارى وأضاء القمر لاسارى

(أما بعد) فيقول راجى العفو عن هدى التقير الى مولاه أحمد بنى معلم الموالي  
الثلاث وغيرها بالمدرسة الطبية والزراعة بمدرستها التابعة للمدارس الحربية لما كان  
رب الافكار الناقبة والاراء النابجة الصائبة صاحب السير الجليل خديوى مصر  
العزير اسمعيل مشغوقا بقدوم أهالى قطره مشغولا بترتبهم في عصره راغبيا في  
رفاهية أهل مملكته ما نالا الى تنعم دولته وعلم أيد الله صولته وقوى سكينته ان  
أجل الدواعى والاسباب اثره أولى الالباب استنتاج ما حملته بطون الارض من  
أجنة النبات واستخراج ما أكنته من كنوزها باحياها فانها من الموات وان أراضى  
الزراعة لاتروج كل الرواج الابدوايتها بما يجب لها صحة المزاج وان ذلك لا يتيسر  
الاجدرسة زراعية بها تعرف الخواص الدوائية المناسبة لطبائع البقاع ليعالجها  
به من يريد الانتفاع أصدر حفظ الله جنابه وكثرا أحياه امر اشرف بقا انشاء مدرسة  
زراعة بهية في ضمن المدارس الحربية وأحميل تدريسيها على ووجهه بالامر  
السامى الى فتمرت عن مساعدته وبذات غاية جهدى في تصنيف فحبة جليله  
وتحفة جليله اقتطفتم من حدائق الكتب العربية واجتمعتهم من رياض المؤلفات  
الفرنساوية مع اضافة ما نسخ بالبال وأقبل على الخطا أحسن اقبال مبادرة الى  
نفع الوطن ووفاء بحق عبودية سيد أهل هذا الزمن صاحب العدالة والكرم رب  
السيف والقلم والاثار الشهيرة والمنالحة الغزيرة السائر برعاياه أجل سيرة من  
عنى باحسانه وغفر في بامتثانه صاحب الهمم القيصريه والمفاخر الكسروية  
من اجتمعت القلوب على وده وأبجعت الملوك على انه البدر فى أوج سعده وكاد بهتمته  
بطأ الثريا ويجذب النيل غيثاوريا فهو كما قلت فيه داعياله ولبنيه

لعزير زناهم مت \* وعلت على هام النجوم

ومكارم بين الورى \* تزرى بهتان الغيوم

وكفناه مجدا تالدا \* فى الناس احياء العلوم

الله يقيه لنا \* وبنييه فى عزيدوم

لا سيما توفيقه \* رب المعارف والفهوم

ثم حسين المنسقى \* بطل الوغى الليث الهجوم

وأخوالها حسن الذى \* بذكائه شهد العوم

خديوى مصر العزيز المؤيد بالنصر والتعزيز الراقى بهمه الى كل مقام معتلى جناب  
اسمعيل بن ابراهيم بن محمد على أدام الله ايام عدله العسمرية ولا برحت ظلمات الظلم

مجموعة بسنا صورته القهرية ولافتت مساعيه مشكورة وماثره على طول الدهور  
 مذكورة ولا انفتكت مصر مؤيدة العزائم مشيدة الدعائم برعاية انجباله الكرام  
 واشباله الفخام خصوصا كبر انجباله واكرم اشباله ولى عهده التالى له فى جده  
 الوزير الشهير النبيل الاصيل رب المعارف المشهورة والعوارف المشكورة  
 والدولة والنجابة والراى والاصابة من هو باحسن النناء حقيق سعادة محمد باشا  
 توفيق ثم سعادة وزيرنا منوال الكمال مظهر الجلال والجمال اسد العرين اشبه العرينين  
 مشير المعالى بدر اللبائى الاخذ بنصر المظلوم على الغاشم الظالم صاحب الروية  
 والقفظة الذكية ثانى الانجبال الهية سعادة حسـين باشا كامل مدير الجهادية ثم  
 سعادة ثالث كرام الانجبال من له فى مضممار الفضل افسح مجال المدود فى مكارم  
 الخلال من سادات فقول الرجال حسن الصفات والاسم الحائز من علو الهمة  
 اوفى قسم من اتعن به البهائم اتعانا دولتلوا الوزير حسن باشا لازات الايام مشرفة  
 بشمس علاهم واللبائى منيرة بيدور حلاهم وكان المشير على بتأليف هذا الكتاب  
 الايث الوثاب رب الذكاء والامعية والقفظة البارعة المرضية سعادة قاسم باشا  
 مستشار الجهادية فانه لما اشار على واشارته حكم وصلاح وطاعته غنم وفلاح بان  
 اجمع فى هذا الفن كتابا لا تحاشى فيه للتوضيح اسماها بادرت الى الطاعة وبذلت فيه  
 الاستطاعة غير متعاش استعمال الكلمات المتعارفة وان كان بينها وبين الماخذ  
 اللغوية مخالفة لان غاية المرام انتفاع النفاص والعام ومما عانت على هذا التأليف  
 وبلوغه الى شأومنيف كتاب فى الفلاحة النبطية منسوب لافاضل ابن وحشية  
 استعرت من خزانه من نالت به العسكرية رقب معارف هية رب المعارف والمكارم  
 سعادة اباشا قاسم ثم كتاب آخر ذوقه تام يسمى بكتاب ابن العوام استعرت من العالم  
 الاربى الماهر اللبيب صاحب الآراء المنيرة والنصائح البديهة رب القفظة  
 الاولى والمملكة الطولى من تلافى رتب المجد وتدارك سعادة على باشا مبارك  
 فالتقطت منهما فوائد جميلة بل فصولا ومسائل جميلة ثم لا يخفى على ذى الذهن القوم  
 والطبع السليم ان التأليف اذا كان قاصرا على القواعد النظرية ولم يلتفت فيه الى  
 التجاريب العملية يقل به الانتفاع لمن يريد عليه الاطلاع اذا العارف لا يحتاج  
 اليه والمبتدئ بهسر فهمه عليه ولهذ ابذلت وسعى عند تأليقي له ووجهي فان  
 يكون محتويا على القواعد العقلية والمسائل التجريبية باذ لانصح النصيح سالكا  
 فيه زيادة التوضيح ليسهل على المطلع ادراكه ولا يعوقه عن فهمه ارتباك وارجو  
 من الناظر فيه ان يغض الطرف عن مساويه فالتأليف عند ذوى الراى الاعلام

كلما كلف لا ترتفع عنه الاقلام والماهر المنصف غير المتعسف يعرف ان الجواد قد  
يكنو وان الصارم قد ينبو وان الانسان محل النسيان ورباني في الله سبحانه وتعالى  
ان يكون قد سهل لي الاسباب والاهمى في طريقي الصواب هذا وقد تم تصحيحه على  
يد الفاضل حاوي ما شئت من الفضائل امثل اقرانه ذكاه وحلمنا وانبلهم دراية  
وعلمنا حليف المحاسن والمكارم الماجد الاجل الشيخ محمود الملقب بالعالم معلم  
الفنون الادبية ومصحح التراجم بالمدارس الحربية بالقاهرة المعزية وقد اطلع على  
معظم ابوابه علامة زمانه وانغوى آوانه الماهر الفاضل الاملي الكامل المستخرج  
لاصـ طلاحات الفنون الطيبة ومحققاتها والعلوم الرياضية ومقدماتها باسم صحيح  
الكتب العلمية الا ان مطبعة بولاق ذات القدر والشان المشهور رفضه له في سائر  
الاقطار استاذنا الشيخ ابراهيم الدسوقي الملقب بعبد الغفار فقد استفتت منه  
قوانيدجة واصطلاحات في كيفيات التراكيب مهمه فجزاه الله عن جزيل الثواب  
واكرمه الكرامة العظيمة يوم الحساب ولماتميا التمام ولبس وشاح الختام (سميته)  
بجسن الصناعة في فن الزراعة واسأل من الكريم المنان واسع الفضل والامتنان  
ان ينفع به اهل الارض وان يجعـ له ذخرا لي يوم الحساب والعرض انه على ما يشاء  
قدير وبالاجابة جدير وقد آن ان نسرع في المقصود فنقول بعون الملك المعبود  
\* مقدمة في الحث على الزراعة \*

الاصل في طلب الزراعة ما روى عنه صلى الله عليه وسلم انه قال من غرس غرسا وزرع  
زرعانا كل منه انسان او طائر او سبع كان له صدقة وقوله ايضا من غرس غرسا فآثر  
اعطاه الله بقدر ما يخرج من الثمر وروى ابو هريرة ايضا عن النبي صلى الله عليه وسلم  
انه قال من بنى بيانا في غير ظلم ولا اعتداء او غرس غرسا في غير ظلم ولا اعتداء كان له فيه  
اجر جارما انتفع به احد من خلق الرحمن وقال تعالى انما سمينا الماء صبيا ثم شققنا  
الارض شققا فانبثنا فيها احبا وعبا وقصبا ووزيتونا ونخلنا وحملا وادنى غلبا وفاكهة واما  
متاعا لكم ولانعامكم ثم ان من يريد ان يتخذ هذا الفن صنعة يصل بها الى اجول الله الى  
معاشه ويستعين بها على قوته وقوت عياله واطفاله وجدف فيه حاجته وبلغ فيه ارادته  
واستعان بذلك على منافع دنياه ومصالح اخره بتوفيق الله اياه وبالغروس والزراعات  
ثم عيشة الله الاقوات قبل وقد اشار الى ذلك النبي صلى الله عليه وسلم بقوله  
اطلبوا الرزق في خبايا الارض ومن الوصايا في اصلاح المرء ضعيفه ما روى انه قيل  
لابي هريرة ما المروة فقال تقوى الله واصلاح الضيعة وقال قيس بن عاصم ابيه  
عليكم باصلاح المال فانه منهبة للكريم ويستغنى به عن التميم وقال عتبة بن ابي

سقيان لمولاه اذ ولاه امواله تعهد صغيرا الى فيكبر ولا تضع كثيره فيصغر وذلك ينبغي  
 لصاحب الضيعة ان يتفقد ضيعة بنفسه ولا يغيب عنها الاسماء في وقت عملها واولاحتها  
 ليتبين له اجتهاد الجتهدين من عماله فيكافئه والمقصر فيستبدله ومن الامثال في هذا  
 تقول الضيعة لصاحبها ارفى ظلك اعمر وقال ابن حزم الاندلسي رحمه الله اعلموا ان  
 الراحة واللذة والسلامة والعز والاجر في اصحاب فلاحه الارض وفلاحه الارض اهني  
 المكاسب جملة اه

## \* (الكلام على علم الزراعة) \*

هو علم به يعرف استخراج ما في الارض من المواد النافعة للزراعة واصلاح الارض  
وغراسة الاشجار فيها وتركيب ما يصلحه التركيب منها (التركيب هو التطعيم  
المعروف) وزراعة الحبوب وغيرها من المواد المفيدة ونحوها النافعة للانسان  
والحيوانات الالهية وعلاجها بما يدفع عيشة الله الآفات عنها ومعرفة جيد الارض  
ووسطها والدون منها وهذا هو الاصل الذي لا يستغنى عنه ومعرفة ما يصلح أن يزرع  
أو يغرس في كل نوع منها من الشجر والحبوب والخضراوات ومعرفة الوقت المختص  
بزراعة كل صنف منها والهواء الموافق لذلك وكيفية العمل في الزراعة والغراسة  
ومعرفة أنواع المياه التي تصلح لسقي كل نوع منها ومقدارها ومعرفة الاسمدة وما يليق  
منها بكل نوع من الاشجار والخضراوات والزرع والارض وكيفية العمل في تسميد  
الارض قبل زراعتها وتعديلها لجري الماء عليها وكيفية العمل في اختزان الحبوب  
وفواكه الاشجار وهذا العلم معهود قديما

وموضوعه النباتات وهو مقترن الى مساعدة جملة من العلوم كعلم النبات وعلم الحيوان  
وعلم الميخانيكا وعلم الطبيعة وعلم الكيمياء

أما اقتضاره لعلم النبات فلانه لا يستفاد معرفة النباتات النافعة للزراعة الا منه  
وأما اقتضاره لعلم الحيوان فلانه لا يستفاد معرفة الحيوانات النافعة للزراعة وكيفية  
تربيتها واستعمالها الا منه

وأما اقتضاره لعلم الميخانيكا فلانه لا يستفاد معرفة الآلات التي يسهل شغل الانسان  
ولا كيفية استعمالها فليس يرعى مع الاتقان وقلة المصاريف الا منه

وأما اقتضاره لعلم الطبيعة فلانه لا يستفاد معرفة تأثير المؤثرات الخارجية أعنى الضوء  
والحرارة والكهربائية والماء والهواء وهي التي تسمى علماء هذا الفن بالمؤثرات  
الطبيعية ولا معرفة الاصول المؤسس عليها فن سقى الاراضي الا منه

وأما اقتضاره لعلم الكيمياء فلانه لا يستفاد معرفة تركيب الاراضي وكيفية اصلاحها  
ومعرفة قيمة المحاصيل الغذائية بالنسبة لبعضها واستعمال جميع تخصصات الزراعة  
في احتياجنا الا منه

(تسميته للنيل التيميه) جو يتأني كتابنا هذا على اصطلاح أرباب الطبيعة بحجارة لهم  
اشهرة اصطلاحهم وهو اذنا بنسبة التأثير لغير الواحد القهار المتزعم التبريك ذاتا

وصفة وفعالان لذلك الغير دخلا بالسببية فلا ترتابن من ذلك فيما رد عليك  
ثم اعلم انه كالم تقدم الصنائع الأعمارة العلوم كذلك علم الزراعة لا يتقدم الا بعد

أن يؤسس الزراعة أعمالهم على قواعد علمية فجزد النظر لا يكتفي في معرفته وحينئذ  
فاتقانه لا يتأقق الا بعد تربية الفكر بمعارف أولية

ثم علم الزراعة ينقسم الى قسمين نظري وعملي فالنظري يشتمل على القواعد التي يجري  
عليها العمل والعمل هو صناعة الزراعة واذا طبق العمل على العلم في زراعة الغيطان  
فهو علم زراعة الغيطان او الزراعة المتسمة لانها تزرع فيها الحبوب التي بها حياة  
الحيوانات لاسيما النوع الانساني ولانها تستدعي استعمال آلات زراعية كبيرة  
تحتزل بالحيوانات كالمحراث واذا طبق العمل على العلم في زراعة البساتين فهو علم  
زراعة البساتين او الزراعة الصغيرة لانها لا تزرع فيها حبوب ولا تستعمل فيها  
آلات الحراثة

وينبغي لنا أن نبدأ بتدريس فن الزراعة النظري لان الحاجة اليه أشد ثم نعبه بالعمل  
فنعقول وبالله التوفيق

(الجزء الاقل في علم الزراعة النظري)

اعلم أن المقصود من الزراعة تقوية وظائف الاعضاء النباتية للحصول على متحصلات  
جيدة وافرة ولما كان ذلك لا يعرف الا بدراسة علم النبات وجب علينا ان نقدم الكلام  
عليه فنقول

ينبغي للزراع أن يعرف التشريح النباتي اى بنية النبات وتأليفه والفسية ولوجيا  
النباتية اى علم منافع اعضاء النبات وكيفية تأثير المؤثرات الطبيعية التي أسلفنا  
ذكرها فان لها دخلا عظيما في حياة النبات واستفادة هذه المعارف الأولية تكون  
من علم النبات

وينبغي له أيضا أن يعرف أرض الزراعة وتسمى بالأرض النباتية لان البرور تثبت فيها  
والنبات يأخذ منها جزءا عظيما من المواد الغذائية التي تعين على نموه وهاهنا كد علمنا  
أن نزيل القول فيها مع التفصيل والايضاح فنقول

(الكلام على أرض الزراعة)

هى الطبقة الارضية السطحية التي تصلح لزراعة النباتات وهى مخلوط مكون من  
مواد ترابية مختلفة ومن مواد نباتية وحيوانية آخذة في التحلل ويختلف تركيبها كثيرا  
وخصوصتها بالنسبة لزراعة كذا أو زراعة كذا من النباتات انما هى ناشئة من مقادير  
مخصوصة من المواد الداخلة في تركيبها

وحيث يجب على الزراع اتقان معرفة جميع الاجراء الداخلة في تركيب القشرة  
الارضية السطحية وأن يبحث عن خاصية كل منها بالنسبة لأرض الزراعة وبالنسبة

للانبات ومق آتقن هذه المعارف أمكنه أن يرب اراضى الزراعة على مقتضى  
تركيب الكيماوى وأن يجد وسائط تنويع خواصها بحيث تصير الاراضى العقيمة  
مخصبة

ولا يتأتى للزراع أن يعرف اسباب عقم الارض ولا ما يلزم لاصلاحها بالمشاهدة  
والممارسة بل التحليل الكيماوى هو الذى يرشده الى معرفة ذلك اذ بواسطته  
يستكشف وجود اصول مضرّة يسهل ازالها او فقدها بواجب ضرورية للاخصاب  
تضاف الى الارض فحينئذ يكون فن تركيب اراضى الزراعة أحد المعارف المهمة  
التي لا بد منها فيما نحن بصدده فلذا يلزمنا أن نتكلم فيه بما يشرح خاطر لئلا فنقول  
(الكلام على تركيب الارض اى تأليفها)

فبغى لمن تصدى لتلك المعارف ليتصل في اتقان الزراعة بلا تافى أن يبحث عن  
الطريقة التي بها تتكون اراضى الزراعة ولئذ كرهه كلاما وجيزا يتعلق بالجيولوجيا  
اى علم الطبقات الارضية ليكون فيه على بصيرة فنقول

اذ تأملت في الحفر الطبيعية والصناعية وهي التي حفرها الانسان في باطن الارض  
للبحث عن المياه ولاستكشاف الفحم الخرى او ملح الطعام والقلزات او نحو ذلك  
علمت بتأملك ان القشرة الارضية ليست متجانسة في جميع ~~مكها~~ اى انم اليت  
مكونة من مادة معدنية واحدة وهيئة سطح الارض وحدها كافية في اثبات ذلك فانه  
مكون من أحجار ومواد تراسية مختلفة ففي بعض الاماكن يكون الطباشير مكشوقا على  
سطح الارض وفي بعضها يكون الرمل الابيض او الاصفر او الاحمر وفي بعضها يكون  
التراب أو المواد الحديدية أو الحجارة الرملية أو الرنم أو الودواز أو الصخور  
الجبوية

وهذه الكتل المعدنية المختلفة التي تتكون منها طبقات مختلفة تخنا واتساعا تارة أفقية  
وتارة عمودية أو منحرفة تكون في الغالب موضوعة فوق بعضها بانتظام والجواهر التي  
تتكون منها تسمى بالصخور

والغالب أن تتكون الصخرة من نوع معدني واحد كالطباشير والفحم الخرى وملح  
الطعام الارضى والاعراب أن تتكون من انضمام نوعين معدنيين فأكثر وذلك كالصخرة  
الجبوية فانها مستكونة من اختلاط ثلاثة معادن مختلفة تتميز عن بعضها بالنظر وحينئذ  
فالصخور تارة تكون بسيطة وتارة مركبة

وهذه الصخور أو الطبقات هي التي تتكون منها القشرة الصلبة للكورة الارضية  
فبعضها تتكون بواسطة التبرد والتبلور وبعضها تتكون بواسطة الحرارة البركانية

وأغلبها راسب في باطن المياه على هيئة طبقات أفقية والطبقات التي بينها مشابهة قوية بالنظر لتركيبها وكيفية تكونها يسمى مجموعها بالاراضي وتقسم القشرة الارضية الى جملة أراضٍ مقبزة بعضها عن بعض فأراضي التيلورا والاراضي الاصليية هي الطبقات التي تكونت بواسطة التيلور بعد ان حصل فيها الذوبان الناري ووضعه اراضي أو منحرف قليلا على الافق وقد تكون غالبها قبل ظهور الكائنات العضوية على سطح الارض بديل انها لا يوجد في باطنها أثر من مواد عضوية وذلك كالصخور الجبوية واليوريفراي حجر السماق والكوارس أي حجر البلور ومنها يتكون أعلى الجبال المنهية بقمة حادة وأبعراف مسننة وتوجد أيضا في أعظم الاعماق التي وصلت اليها صناعة الانسان وأغلب الفلزات التي تستخرج لاحتياج الفنون والصناعات كالحديد والنحاس والرصاص والفضة والذهب توجد في احشاء هذه الاراضي وأراضي الرسوب هي الطبقات الغير المتبلورة التي تكونت في باطن المياه وهي ممتلئة بقايا حيوانات ونباتات تنسب الى فصائل اممال وحيوانات رخوة ونباتات لانتشبه الحيوانات والنباتات التي في زمنها هذا غالباً وتكون مشابهة لها كلما ارتفعنا في الطبقات الارضية

وهذه الاراضي التي تتكون من طبقات أفقية سميكة جدا ذات اتساع وعدد تشغل على صخور شيبستية أي ورقية تشبه الاردواز وعلى حجارة جيرية وطباشير ومارن وحجارة رملية وأنواع من الطفل مختلفة الالوان وعلى مقدار عظيم من الفحم الحجري وحجر الخوص والخشبيت أي الخشب القاري الحفري

وأراضي الرسوب الاتقالية هي التي تكونت من بقايا الصخور السابق ذكرها جذبتا المياه معها ثم رسبت في أماكن مختلفة وذلك كالطين والرمل اللذين يتران في مصاب الانهار وعلى شواطئها وتكونها من طين ورمل وزلط والغالب احتمواؤها على قواقع منسوبة للمياه العذبة ويقل احتمواؤها على بقايا حيوانات بحرية

والاراضي البركانية أو النارية هي الطبقات التي تكونت بواسطة حرارة البراكين فبعضها تتكون من الثورات البركانية بعد ظهور الانسان على وجه الارض وهي الاراضي البركانية الحديثة وبعضها تتكون قبل خلق الانسان وهي الاراضي البركانية العتيقة وأراضي البراكين المنطفئة وبعضها يتكون يومياً في عصرنا هذا أمام أعيننا من ثورات البراكين الوهاجة

ولا ينبغي لعامل أن يظن أن الاراضي المختلفة التي ذكرناها تكون موضوعاً فوق



بعضها في جميع الاماكن بحسب قدمها في ايلات كثيرة تكون اراضي التبلور  
مكشوفة على سطح الارض لاسيما في سلاسل الجبال وفي المحال المرتفعة من الارض  
وأراضي الرسوب تغطي اتساعا عظيما من الارض فيستكون منها سطح الارض في كثير  
من البلاد والغالب أن تستكون منها صخورا وأكام قليلة الارتفاع وأراضي الرسوب  
الاتقالية كثيرا تكون مرتفعة على أراضي الرسوب واحيانا تكون مرتفعة على  
أراضي التبلور وتستكون منها أيضا سهول أو أكام صغيرة مستديرة وأما الأراضي  
البركانية فهي قليلة الظهور لاتشاهد الا في قليل من البلاد فتغطي الأراضي الاخرى  
وتستكون منها في أغلب الاحيان جبال مخروطية تأخذ في التزايد على الدوام بالثورات  
التي تخرج من جانبها

واعلم ان سطح هذه الأراضي يحصل فيه على الدوام تبدد يحدث فيها تنوعا وسبب هذا  
التبدد تسلط الماء والهواء والحرارة عليها وتكون اراضي الزراعة انما هو ناشئ من  
تحلل الصخور السطحية بواسطة هذه الاسباب

ولما كانت معرفة تكون هذه الاراضي واختلاف طبائعها الكيميائية محتاجة الى  
معرفة العناصر المعدنية الاصلية للصخور أي الجواهر الكيميائية التي يستكون منها  
أغلب الصخور وجب علينا أن نتكلم عليها فنقول

هي اثنا عشر عنصرا وهي السليس والالومين والبجير والمغنيسيا والبوتاسا والصودا  
وأوكسيد الحديد وأوكسيد المنجنيز وحض الفوسفوريك وحض الكبريتيك  
وحض الكربونيك والكور

وهذه الجواهر تدخل في تركيب الصخور الجيرية والترابية ولا حاجة لذكر الجواهر  
المعدنية هنا لانها ليس لها دخل في تركيب الصخور التي على وجه الارض  
ولنذكر أوصاف المهم من هذه المركبات الكيميائية المختلفة لان جميع اراضي الزراعة  
تستكون منها الكائنات تقصر هنا على ذكر الامور التي يحتاج الزراع الى معرفتها فنقول  
(العنصر الاقل السليس)

هو مركب من الاوكسجين والسليسيوم وخواصه حمضية ولذا يسميه الكيميائيون  
بحمض السليسيك ومتى كان هذا المركب نقياً متبلورا سمى بالبلور الصخري وبججر  
البلور والكوارس

وهو الذي تستكون منه حجارة الطواحين التي تطحن بها الحبوب الصمغ ونحوه والصوان  
الذي يوجد في طبقات الطباشير على شكل كريات أو على شكل طبقات أفقية منتظمة  
والحجارة الرملية التي تسن عليها الآلات القاطعة وأنواع الرمل ذوات الألوان المختلفة

وبالجمله فأغلب المعادن الترابية اى الاجماريحتوى على هذا الجوهر متحداً بالقواعد  
فهى املاح يقوم فيها السليس مقام حمض ولذا تسمى بالسليسات  
فاستبان لك مما قلناه ان السليس أحد الجواهر المعدنية الكثرية الانتشار في السكون  
ومعنى استحضرتقياً كان على شكل غبار أبيض ناعم جداً الاطعم له ولا رائحة  
واذا جفف ووضعت على النار الى درجة الاحمرار لا يذوب أصلاً وهو لا يذوب في الماء  
ولا في الحوامض واذا كان منفصلاً من احد مركباته عن قرب أى على حالة هلام مع  
الماء ذاب فيه قليلاً

واذا كان غباراً ناعماً جاقاً امتص بخار الماء كالأجسام المسامية من غير أن يتحد به  
ففي الهواء الرطب تزداد كل مائة جزء من هذا الغبار في الوزن من ١٥ أجزاء الى ١٥  
جزء الكنه يتركه ليتصاعد منه اذا كان الهواء جاقاً

واذا كان رملًا تشرب مقداراً من الماء الذي يصب عليه ويختلف هذا المقدار بحسب  
دقته فالرمل الفلظ لا تشرب كل ١٠٠ جزء منه الا نحو ٢٠ جزءاً من الماء والرمل  
الناعم جداً تشرب مائته أكثر من ٢٠ الى ٣٠ جزءاً من الماء

ومعنى احتوى كل ١٠٠ جزء من ارض الزراعة على أكثر من ٧٠ جزءاً من السليس  
أى الرمل سميت تلك الارض سليسية أو رملية ويكون فيها هذا الجوهر على ثلاث  
أحوال متميز بعضها عن بعض

الحالة الاولى أن يكون ذلك الجوهر حموياً مختلفة الغاظ بيضاء صلبة تخطط الزجاج  
ولا تذوب في الماء ولا في غيره من السوائل فتبقى على هذه الحالة دائماً  
والحالة الثانية أن يكون غباراً ناعماً جداً أو هلاماً مع الماء فيقبل الذوبان في هذا  
السائل قليلاً

والحالة الثالثة أن يكون سليسات الالومين أو الجير أو المغنيسيا أو البوتاسا أو الصودا  
والظاهراً ان السليس القابل للذوبان الموجود في ارض الزراعة ناشئ من تحلل قطع  
من صخور فلدسپاتية تحصل منها البوتاسا لارض الزراعة أيضاً فان جميع الصخور  
الحموية على سليسات تحلل بعضى الزمن بتأثير الماء وحمض الكبرونيك فيها وبمسدده  
الكيفية تعلم سبب وجود السليس المستقر في مياه الينابيع والانهار والآبار وسبب  
خضوبه بعض الاراضى التى تسقى بمياه آتية من صخور فلدسپاتية  
وقد نتج من التجارب ان جميع اراضى الزراعة محتوية على السليس القابل للذوبان  
في الماء ويكون مقداره من ٥ أجزاء الى ٢٠ جزءاً من ١٠٠ جزءاً من الجواهر المعدنية  
التي يذوبها الماء من الارض

ويقتل السليس من الارض الى باطن النباتات بامتصاص الجذور قابلا للذوبان في الماء فقط ويتراكم خصوصا في الاوراق فيوجد منه مقدار عظيم في متحصلات تحليلها ولهذا ترى دبال الاوراق محتويا على كثير من السليس ويكون مقدار السليس كثيرا أيضا في سوق نباتات كثيرة خصوصا سوق القصب لانه الجليلية فتمت الشوفان اى الزمير محتوي كل ١٠٠ جزء منه على ٤٠ جزءا من السليس وتبين الشعير محتوي على ٥٧ وتبين الشبلم على ٦٤ وتبين القمح على ٦٨ الى ٧٠ ولوجود السليس في هذه السوق صارت متينة فتجبه المتجها راسيا في الهواء وتحمل سنابل ثقيلة وقد ثبت بالتجارب ان اراضى الزراعة اذا كانت لا تحتوي على مقدار كاف من السليسات القلوية أو الترابية التي يتحصل منها السليس القابل للذوبان في الماء الى النباتات النجيلية تصير سوقها قليلة الصلابة فتضطجع على الارض وفي هذه الحالة يقل مقدار محصولها من الحبوب جدا

(العنصر الثاني الالومين)

هو أو أكسيد الالومينوم في اصطلاح الكيمياء وين وهو نادر في الكون على حالة النقاوة وكثير الانتشار على حالة الاتحاد في أغلب الججارة وفي أنواع الشبست اى الصخور ذات النسيج الورقي وفي طين الصينى والمغرة الصفراء والمغرة الحمراء والطين والالومين النقي غبار خفيف أبيض لاطم له ولا رائحة لا يذوب في الماء وان كان ميسله اليه عظيما ولذا يمتصه بسرعة ويتعلق فيه بسهولة فتتكون منه ما يسمونه ذات قوام والالومين يكسب هذه الخاصية لجميع المواد التي يكون مختلط بها وهذه العجينة اذا عرضت للحرارة تجف وتتصلب وتكتسب تماسكا عظيما فلا تعلق في الماء ولا تتأثر بالسوائل القوية الا بعد زمن طويل جدا

وإذا لم يكسب الالومين ماء ان معلقا في الماء على حالة هلام أبيض ذاب بسهولة في الحوامض وفي المحلولات القلوية

وأنواع الطين التي لها دخل عظيم في الزراعة أغلبها تتكون من الالومين الذي يكون فيها اتحاد بقادير مختلفة من السليس والماء واذا كانت نقية يعتبرها الكيمائيون سليسات الالومين الايدراقي

والغالب أن يكون هذا الملح مختلط بالرمل وكر بونات الجير وكر بونات المغنيسيا وأوكسيد كل من الحديد والمنجنيز وهذه الجواهر يختلف مقيد ارها في الطين وقد يحتوي على بيريتة الحديد أى ثاني كبريتور الحديد وعلى الميكا وعلى بقايا حضور فلدهسمايتة وعلى قار ومواد عضوية والعادة ان يحتوي على بوتاسا يصل مقداره الى ٤ أجزاء

في المائة وهي على حالة السيات اليوتاسا وينشأ هذا الملح من تحال الفلدسبات الذي  
أعان على تكون الطين

واعلم أن أنواع الطين كثيرة الانتشار على سطح الارض وتنسب الى جميع الاراضي  
وتوجد خصوصاً في الاراضي الحديثة على شكل طبقات أفقية كثيرة إما تشغل اتساعاً  
عظيماً وتكون موضوعة في غور قليل وكثافتها عاتقة للماء أن ينقذ منها ثقباء المطر التي  
تسقط على سطح الارض تتكون منها طبقة مائة عظيمة في غور قليل من الارض فوق  
الطين فاذا وصل اليها العساس انبثقت على شكل نافورة هي الآبار الارتوازية  
أو المنبثقة

وتعرف أنواع الطين بملسها الدسم وبالصل الذي تكتسبه اذا تحاكت مع الظفر  
وبانها يتكون منها مع الماء عجينة لزجة قابلة للامتداد اذا أحرقت اكتسبت صلابة  
عظيمة فلا تتعلق بالماء واذا قدح عليها بالزند تطاير منها شرر

والقوام العجيني اللزج الذي تكتسبه أنواع الطين باختلاطها مع الماء يصيرها صعبة  
الحرائة وتوجد هذه الصعوبة في الاراضي التي تحتوي على كثير منه

ومنى جفت أنواع الطين في الهواء اكتسبت صلابة عظيمة تقاوم بها آلات الحرائة واذا  
حرثت الاراضي الطينية الرطبة استجابت الى كل كبيرة تجزأ بعسر عند  
الحفاف

وأنواع الطين يمكن أن تمتص من الماء ٧٠ جزءاً من ١٠٠ من زنتها ولا يتفصل منها  
الابسر زائد ولا يذوبها الماء لكنه يمكن أن يحفظها معلقة فيه زمناً طويلاً اذا كانت  
كثيرة التجزى ولذا ترى المياه التي تجرى على وجه الارض متعكرة عادة والطين الذي  
يرسب من الانهار في مصابها وعلى شواطئها تتكون خصوصاً من طين متجزى جداً  
جذبه مياه الامطار أثناء جريانها على الاماكن المنحدرة

وخاصية أنواع الطين أن تلتصق باللسان لسرعة امتصاصها الماء فتستولى على  
الرطوبة التي تغطي هذا العضو وتسمى هذه الخاصية الالتصاق باللسان وتنتشر من  
أغلب ارائحة مخصوصة ترابية اذا نفخ عليه وتدرل هذه الرائحة متى سقط المطر على  
الارض بعد يوسه طويلة

ومن خواص أنواع الطين المهمة بالنسبة للزراعة أن تمتص وتضبط بين أجزائها  
النوشادر المتحصل من تحلل أنواع السماد أو الذي تحصله الامطار من الهواء الى  
الارض وتكون ممتعة بهذه الخاصية اذا كانت جافة جفافاً زائداً

وأنواع الطين كثيرة منها نوع لا يذوب على النار وتكون منه عجينة نخبية قابلة

للامتداد جدا وهذا يسمى بطين المدورين و بطين التناير سمي بذلك لانه تصنع منه التناير ومنها نوع يذوب على حرارة مرتفعة لاختلاطه بكثير من كل من الجير وأوكسيد الحديد وذلك كاطين الابليزي ومنها نوع يحصل فيه القوران اذا وضعت عليه الحوامض لاحتوائه على كثير من كربونات الجير ويسمى طينا جيريا أو مارنا والطين بجميع أنواعه هو السبب في قوة الارض ودسائتها وبرودتها ورطوبتها وتسمى الاراضي طينية ان احتوت على ٥٠ جزءا من الطين في المائة وأنواع الطين الكثيرة الاندماج هي التي تحتوى على كثير من الالومين والظاهر ان الالومين الذي يكسب أنواع الطين أغلب صفاتها ليس ضروريا لخواص النباتات لانه لا يوجد في رمادها الا القليل منه بل هناك نباتات لا تحتوى عليه كالحنطة والقول والبسلة واللوبيا

### (العنصر الثالث الجير)

يسميه الكيمائيون أوكسيد الكالسيوم وهو لا يوجد نقيا في الكون أصلا بل يكون متحدا بجوامض مختلفة كحمض الكربونيك أى الحمض الفعوى وحمض الكبريتيك أى روح الكبريت وحمض الازوتيك أى حمض ملح البارود وحمض السيليسيك أى الحمض الذى يتكون منه الرمل والصوان وحمض الفوسفوريك أى حمض العظام

والجير النقي على شكل قطع غير منتظمة يضاء ضاربه للسجاية وطعمه حريف محرق يفسد تركيب المسوجات العضوية لكنه يفقد هذه الخواص بعد قليل من الزمن بسبب امتصاص مافى الهواء من الرطوبة المائية وحمض الكربونيك ولهميل عظيم للماء فيتمصه بسرعة ويبضن كثيرا فيستحيل الى غبارا يبيض خفيف هو الجير المطلقا المتكون من الجير والماء وهو سوائه كان كاويا أو مطفأ لا يذوب فى الماء الا قليلا وجميع النباتات التى صار تحليلها الى وقتنا هذا لا تتحلل من الجير وربما كان كثيرا فى بعضها كالنباتات المعدة لعلف البهائم ويكون هذا الجوهر فى الارض على حالة كربونات الجير وانتمسككم على هذا الملح فنقول

### (كربونات الجير)

هو ملح كثير الانتشار فى باطن الارض أو على سطحها لانه يكون جبلا أو سلاسل جبال ويوجد أيضا فى جميع النباتات ويتكون منه قشر البيض وصدف المحار ومساكن الحيوانات الاخطبوطية التى فى ضعف المرجان ولهذه الملح اشكال كثيرة وهو الذى يتكون منه الرخام وجرارة الطبع وجرارة التخت

والدبش المستعمل في البناء والطباشير والمرمر والمارن الجيري وهذه الجواهر المختلفة تسمى بالحجارة الجيرية

وتتميز الصخرة الجيرية بأنها تذوب في أغلب الحوامض بدون بقية تقريبا مع حصول فوران شديد وبان محلها الصافي يرب راسبا أبيض واقربا للمحلولات القلوية وبجمض الكبريتيك فالراسب الذي يتكون من المحلولات القلوية هو الجير والراسب الذي يتكون من حمض الكبريتيك هو كربونات الجير

وكربونات الجير وان كان لا يذوب في الماء أصلا فقليل من الينابيع ما لا يحتوى على شيء منه وفي هذه الحالة يكون ذاتها بقدر من حمض الكبريتيك وهناك ينابيع متشعبة به تشبعا ذاتا حتى انه يرب منها متى لامست الهواء فتتكون من ذلك رسوبات جيرية وهذه المياه ليست صالحة للشرب ولا لسقي النباتات

ويعرف الماء المحتوى على كربونات الجير بثلاثة أوصاف أولها انه يتكون منه راسب واضح متى عرض للهواء زمنا أو أعلى وثانيها انه يتعكر تكعيرا زائدا باوكسالات النوشادر وثالثها انه اذا أضيف اليه بعض نقط من النوشادر لا يتعكر حاله لكنه يرب منه بعد مضي ساعتين أو ثلاثة حبوب صغيرة بلورية تتكون على جدران الاناء الزجاجي وهي كربونات الجير الذي صار غير قابل للذوبان في الماء من تشبع ما زاد فيه من حمض الكبريتيك بالنوشادر وهذا الحمض كان سببا في ذوبان كربونات الجير المتعادل في الماء ابتداء

ومامن أرض قابلة للزراعة الا ويحتوى على كربونات الجير وانما تختلف كميته باختلاف الاراضي فيكون في المائة من جزء واحد الى ثلاثين جزءا أكثر وهذا الملح يكون في اراضي الزراعة اما قطعها مختلفة الحجم واما حبوبها واما أجزاء دقيقة جدا ويكون نافعا في تغذية النباتات اذا كان على شكل غبار دقيق واذا زادت كمية كربونات الجير عن خمسين جزءا في المائة من ارض الزراعة سميت جيرية أو طباشيرية

(كبريتات الجير أي حجر الجص)

هنالك ملح جيري آخر ينبغي معرفته وهو كبريتات الجير المسمى بحجر الجص (يعنى حجر الجبس) وهذا الملح كثير الانتشار في الكون تتكون منه طبقات مختلفة الثخن في اراضي الرسوب العليا أي في الاراضي الثانية والثالثة

ويتميز هذا الملح عن كربونات الجير بأنه لا يذوب في الماء الا بوضع عليه الحوامض وبأنه يتخطر بالانفاذ بسهولة وهو أبيض لا طعم له ولا يجمد بالحرارة الشديدة ويذوب قليلا

في الماء

وهو يحتوي طبيعة على عشرين جزءاً في المائة من ماء التركيب فاذا سحق وخلط بالماء لا تتكون منه مادة تتجمد فيما بعد ويسمى في هذه الحالة بحجر الجص النقي واذا سخن في فرن فقدماء تركيبه واستعمال الى جص محرق اذا سحق ومزج بقدر حجمه من الماء انتشرت منه حرارة واستعمال بعد زمن يسير الى كتلة جامدة تصير صلبة جداً ذات مقاومة

واعلم ان الجص المحرق يكتب الماء الذي نظاير منه بالتسكليس اذا عرض للهواء زمناً فلا يتجمد اذا خلط بالماء فيقال ان الهواء أثر فيه حينئذ وكبريات الجير وان كان قليل القبول للذوبان في الماء يوجد ذائباً في أغلب المياه التي تجري على وجه الارض فبما الناييع وخصوصاً مياه الابار المنسوبة للاراضي الجيرية مشهورة به وهذه المياه لا تنضج البقول ولا تذيب الصابون وتترك قشرة رقيقة على جدران الاواني التي تصعد فيها وهي ترسب رسوباً وافراً بأوكسالات النوشادر وبأزونات الباريات

ومياه الابار المشهورة بكبريات الجير لا تصلح لسقي النباتات التي تعيش زماناً طويلاً فقد ثبت بالتجارب انها اذا سقيت بها تنمو غزواً ضعيفاً وتنتهي بأن تموت وأما النباتات السنوية فيسبب ان حياتها قصيرة وانها تأخذ أغلب غذائها بأوراقها من الهواء الاضرب في سقيها بهذه المياه فان أغلب مياه السواقي يحتوي على كثير من كبريات الجير وبساتين الخضراوات لا تنسقي الا بها ومع ذلك لا يحصل لها اذى ضرر نعم الكثير من السماد والذبال المشهورة بهما هذه الاراضي يصلح ان رداً هذه المياه وهناك طريقة سهلة قليلة المصروف لصيرورة المياه المحتوية على كبريات الجير نافعة لجميع احتياجات المنازل والبساتين وهي ان يضاف اليها قبل استعمالها من يسير مقدار كاف من كربونات الصودا وليكن ٣ جرامات لكل لتر من الماء في تفاعل هذا الملح مع كبريات الجير الذائب في الماء يتكون كربونات الجير فيرسب ويبقى كبريات الصودا ذائباً في الماء وبعد اضافة كربونات الصودا الى الماء يترك للهسدة وقت راق وصفافى واستعمل

ولا تحتوي جميع الاراضي على كبريات الجير والاراضي التي تحتوي عليه يكون مقدارها في أقل من مقدار كربونات الجير وبعض الاراضي يحتوي على كثير منه فيكون عتيماً وباستعمال كثير من السماد الحديث تكون هذه الاراضي الجصية صالحة لزراعة أشجار الفواكه ذوات الحجم كشجر الخوخ والشمس

والغالب أن يتحلل هذا الملح في باطن الارض فيستحيل الى كبريتور الكالسيوم  
 متى كان ممنوعا من تأثير الهواء ومختلطا برطوبة ومواد عضوية وافرة وفي هذه الحالة  
 يصير كثير الاضرار بالانبات لان جميع الكبريتورات القلوية تميمت الجذور التي  
 تلامسها وهذا الكبريتور متى لامس الهواء فيما بعد تكون منه الايدروجين المكبرت  
 ذوالرائحة المنتنة الذي يتصاعد من المواد السقلية والمياه الرائدة فاذا ذريت هذه  
 المياه في الهواء تذبذبة قوية زالت رائحتها فيمتكون كبريتات الجير من تكسجين كبريتور  
 الكالسيوم وهذه النتيجة المزدوجة مهمة ينبغي معرفتها لانها تحصل على الدوام امام  
 أعيننا

### (فوسفات الجير)

هذا الملح أقل انتشارا من كربونات الجير في الارض والغالب أن يكون محصوبا بفوسفات  
 كل من المغنيسيوم والحديد والالومين وهو لا يوجد كتلا كبيرة تتسكون عنها مخزور  
 الا في بعض بلاد اسبانيا ويسمى في اصطلاح علم المعادن فوسفوريت  
 ويكون هذا الملح كثير الانتشار على شكل كليات أو حبوب فيكون امامتوزعا واما  
 على شكل رسوبات منتظمة في أغلب طبقات الاراضي الطباشيرية وأما كن هذا الملح  
 كثيرة في البلاد الشمالية من فرانس افيستخرج منها ويستعمل سمادا معدنيا  
 وبالجملة لا يمكن أن يقال ان هذا الملح يوجد على شكل جزئيات لا تتميز بالنظر في جميع  
 أراضي الرسوب المحتوية على بقايا حيوانات خلقت قبل الطوفان بل يوجد أيضا  
 في الصخور المتبلورة النارية

وحينئذ لا غرابة في وجود مقدار واضح من هذا الملح على الدوام في أغلب أراضي  
 الزراعة خصوصا وانه يختلط بالارض من البقايا العضوية التي تستعمل سمادا  
 وهو أحد المركبات الاصلية للاعضاء الرخوة والصلبة من الحيوانات وخصوصا العظام  
 فانها تحتوي على ثلاثة أجزائها من هذا الملح ويدخل أيضا في تركيب السوائل التي  
 تدور في البنية كالدماغ والبن والبول وغير ذلك وبرازات الانسان والحيوانات فتحتوى  
 على مقدار عظيم منه وهو يوجد في أغلب انبانات ومنها ما يحتوي على كثير منه كنباتات  
 القصبية النجيلية وخصوصا حبوبها  
 وجميع أراضي الزراعة الجيدة تحتوي على فوسفات الجير ومقداره يكون مختلفا  
 فيها

وفوسفات الجير النقي غبارا يبيض لاطم له ولا رائحة لا يذوب في الماء وانما يذوب كثيرا  
 في السوائل الحمضية ثم يرسب منها بالنوشادر على شكل ندف بيضاء هلامية ويذوب



في الماء المشحون بجمض الكربونيك أو بملح الطعام أو بملح نوشادري ومن المعلوم ان ماء المطر مشحون بجمض الكربونيك والغالب أن يحتوي على نوشادري وأنه يحتلط بملح الطعام متى مر في طبقات الارض وأنه يكتسب املاحا نوشادرية من تعفن المواد الازوتية التي تطلط بالارض وبما ذكرنا بعلم أن هذا الملح الذي لا يذوب في الماء من نفسه يذوب فيه بواسطة المركبات التي ذكرناها فيمتص ويدخل في باطن النباتات ولا يوجد من هذا الملح في الارض الا مقدار قليل أي ان كل ألف جزء منها يحتوي على جزء واحد منه وهذا المقدار يكفي للنباتات المختلفة التي تزرع فيها

(العنصر الرابع المغنيسيا)

هي أساس الملح الانجليزي وهي اوكسيد المغنسيوم وهذا الاوكسيد لا يوجد في الكون الا متجدا خصوصا مع حمض السليسيك وحمض الكربونيك وحمض الكبريتيك وحمض الازوتيك وحمض الكلوريدريك (يعني حمض ملح الطعام) وحمض الفوسفوريك

فكر بونات المغنيسيا يصاحب كربونات الجير غالبا واذا ناسطن مقداره على مقدار كربونات الجير اكتسبت منه الارض أوصافا مخصوصة سنبينها قريبا ان شاء الله تعالى وكبريات المغنيسيا وازوتات المغنيسيا وكالورورا المغنسيوم توجد ثابتة في مياه البحر والينابيع

وفوسفات المغنيسيا يصاحب فوسفات الجير على الدوام في أراضي الزراعة وفي جميع المياه المعدنية وهو يأتي للارض كنفوسفات الجير من بول الانسان وغائطه ومن روث الحيوانات فانها تحتوي على مقدار عظيم منه وهو يوجد أيضا في النباتات لكنه كثير في نباتات الفصيلة النجيلية وخصوصا في حبوبها فهو ضروري لها حتى انها لا تنمو ولا تنضج اذا كانت خالية منه

وفوسفات المغنيسيا لا يذوب في الماء من نفسه مع انه يصير قابلا للذوبان فيه بالمؤثرات التي تذيب فوسفات الجير

وأما المغنيسيا النقية فهي غبار أبيض ناعم الملمس خفيف جدا الاطعم له ولا رائحة قليل الذوبان في الماء ينحصر شراب البنفسج كالجير وجميع املاح المغنيسيا ذات طعم مر شديد وهي ترسب من محلولاتها المخيمية بفوسفات الصودا نوشادري غبارا أبيض بلوريا

وكربونات المغنيسيا يشبهه كربونات الجير شها قويا فهو أبيض لاطعم له لا يذوب في الماء مثله لكنه خفيف جدا والحرارة الحراء تفصل منه حمض الكربونيك فتبقى المغنيسيا

التي تتميز عن الجير الحلي بأنهم اذا نديت بالماء لا تنضن ولا يزداد حجمها ولا تشقق ولا تنهال  
ترابا وكربونات المغنيسيا يفور بالجو امض المضعفة كثير من الماء ويذوب في الماء  
المشهور بمحمض الكربونيك كسكربونات الجير

وعلى العموم لا يوجد من هذا الملح الاقليل جدا في ارض الزراعة وهو يوجد  
في الاراضي الخصبة جدا فارض وادي النيل الشهيرة بمخضو بتها تحتوي عليه  
ولا يوجد كربونات الجير وكربونات المغنيسيا بمقدارين متساويين في الارض الاندرا  
وهذا يشاهد خاصة في الاراضي المتسكونة من بقايا صخور دولوميتية (الدولومى  
جوهر معدني مزدوج القاعدة مركب من كربونات كل من الجير والمغنيسيا وهو  
يكون طبقات ارضية وبجبال مختلفة الارتفاع يبلدان كثيرة والنمسا واطاليا) وهذه  
الاراضي ليست جيدة للنبات كما سيأتي

#### (العنصر الخامس البوتاسا)

هي اوكسيد البوتاسيوم واساس ملح البارود وهو يدخل في تركيب عدة صخور  
وجواهر معدنية متحد بالجوامض وخصوصا بمحمض السيليك ويوجد منه مقدار  
محمسوس في جميع انواع الطين وفي الحجارة الجيرية المتسكونة قديما اوحديثا على حالة  
سليسات البوتاسا او كبريتات البوتاسا او كربونات البوتاسا مع قليل من كلورور  
البوتاسيوم

وحينئذ لا يجب في وجود البوتاسا في اغلب اراضي الزراعة وخصوصا في الاراضي  
الشهيرة بمخضو بتها ومع ذلك فلا يبلغ مقدارها في الارض الا بعض اجزاء القيمة وهناك  
اراضي تحتوي طبيعة على كثير من ازوتات البوتاسا المسمى بملح البارود كما في السهول  
المتسعة من بلاد الصين والهند وبلاد المجر وبلاد العرب والديار المصرية وجزيرة  
سيلان وهذا الملح كثيرا ما يتكون منه تزهرة على سطح الارض فيكون على شكل ابر  
بيضاء لاذاعة الطعم والغالب أن يكون مصحوبا بازوتات كل من الجير والمغنيسيا  
والنوشادر

وتحتوي المياه التي على وجه الارض على كثير من املاح البوتاسا وتوجد هذه الاملاح  
ايضا في اعضاء الحيوانات والنباتات فرماد النباتات يحتوي على كثير من املاح  
البوتاسا وخصوصا على كربونات البوتاسا الذي يكتسب منه الرماد الطعم البولي الذي  
يميزه وهذا الملح الكثير الذوبان في الماء هو الذي يتسكون منه اغلب المحالول الذي يتحصل  
من ترك الرماد في الماء فاذا صعد هذا المحالول حتى جفت ثم كاس المتحصل في افران  
تكونت البوتاسا المتجربة

## (العنصر السادس الصودا)

هي اوكسيد الصوديوم وأساس ملح الطعام والقلي وهو يدخل في تركيب عدة صخور  
وجواهر معدنية كأوكسيد البوتاسيوم الذي يشبهه كثيرا ويكون فيها مقعدا بالسليس  
والألومين والجير والمغنيسيا والبوتاسا

والصودا تصاحب البوتاسا أيضا في أنواع الطين وفي الحجارة الجيرية وتتكون منها  
املاح خصوصا الكبريتات والفوسفات والكلورورات التي توجد في المياه والنباتات  
والحيوانات وكر بونات الصودا هو الملح الذي يتكون منه أغلب رماد النباتات التي  
تتبت في البحر وعلى شواطئه وهذا الملح هو المسمى بالصودا المتجربة ومنه يستحضر  
محلول الصودا الكاوية بجماعة لمحلولة بماء الجير

والبوتاسا والصودا يسمى كل منهما قلياو وهما يخالفان الاكسيد المعدنية الاخرى  
كالألومين والجير والمغنيسيا بذوبانها الكثير في الماء وبطعمهما الكاوي وبأنهما  
يخضران شراب المنفسج والألوان النباتية الزرقاء مخضرا قويا

وكلورورات الصوديوم المسمى بملح الطعام يوجد في اراضي الزراعة احيانا لكن  
مقداره يكون فيها قليلا جدا دائما ويكون كثيرا في الاراضي التي تجاور شواطئ البحر  
أو الملاحات ومتى زادت مقداره عن جزأين من مائة في الارض فإن النباتات الخيلية  
وخصوصا ذوات الحبوب لا تنبت فيها فهذه الاراضي المحيطة لا تنبت فيها الا النباتات  
مخصوصة تسمى بنباتات الصودا كالنبات المسمى واريك ونحوه

## (العنصر السابع والثامن أوكسيد الحديد والمنجنيز)

هذان الاوكسيدات كثيرا الانتشار في الكون لكن الاوكسيد الأول يكون مقداره  
كثيرا والثاني قليلا في الصخور التي تحتوي عليهما

ويوجد الحديد على حالة سيديكروى أوكسيد الحديد في اراضي الزراعة اما منفردا  
واما مقعدا بجمض الكرونيك أو بجمض الكبريتيك أو بجمض الفوسفوريك  
فسيديكروى أوكسيد الحديد اما أن يكون أيديريا أي خاليا عن الماء فيكون أحمر واما  
أن يكون أيديريا أي محتويا على الماء فيكون أصفر أو أسمر وهذان الاوكسيدات  
هما اللذان يلونان أغلب الصخور والاحجار والمغرة وأنواع الطين

ويوجد كربونات الحديد في الصخور أيضا وفي المياه التي تجري على سطح الارض فيكون  
ذائب فيها وتعرف المياه الحديدية بسهولة بالقشرة الضاربة للصفرة التي تغطيها  
وبالراسب المغري الذي يتكون منها في قاع الاراضي التي تمر فيها

وفوسفات الحديد كثيرا ما يصاحب فوسفات الجير خصوصا في الاراضي الطباشيرية

وقد وجده المعلم تينار في أراضي الزراعة الجديدة

وقد يوجد الحديد أيضاً على حالة كبريتات الحديد المسماة بالزاج الاخضر في أراضي الزراعة وهذا نادراً في الاراضي التي تحتوي على كثير من هذه المادة عقيمة بالكلية أما اذا كان مقداره قليلاً جداً فيها فان وجوده يعين على تقوية الالبات لانه يساعد على تكون المادة الملونة الخضراء في الاجزاء الخشيشية وهذه الحالة مناسبة لامتصاص حمض الكربونيك من الهواء ويحلله وتثبيت الكربون في باطن النبات

ويكون الحديد في الطبقات الغائرة من أراضي الزراعة على حالة أول أكسيد الحديد ممحداً بجوامض عضوية خصوصاً حمض الاوليك أي حمض الترابيك وهو السبب في اللون الاديكن الذي يشاهد في طبقات الارض التي يظهرها المحراث على سطح الارض

\* (تنبه مستحسن في غلطتين) \* طالما اعتبروا أول أكسيد الحديد مضر بالانبات وقد ظهر بطلان هذا الرأي الآن حتى عد أول أكسيد المذكور في ضمن المؤثرات الطبيعية النافعة لخصوبة الارض حتى لأمس الهواء الرطب استحبال الى سيسكوى أو أكسيد الحديد الايدراقي ولا تحصل هذه الاستحالة الا ويحلل جزء من الماء فتتحد ايدروجينه بازوت الهواء وتولد النوشادر الذي هو الاصل الرئيس في تغذية النباتات فيبقى هذا القلوي الطيار متسكناً في مسام سيسكوى أو أكسيد الحديد المتكثرون فيه في هذا الاوكسيد كالطين مستودعاً للنوشادر الذي يقع لتغذية النباتات وبعض ما قلناه أنهم وجدوا مقادير مختلفة من النوشادر في جميع أكاسيد الحديد الطبيعية

ومن وجه آخر تحتقرق البقايا العضوية المدفونة في الارض شيئاً فشيئاً فيستحيل بعضها الى جواهر قابلة للذوبان في الماء وبعضها الى حمض الكربونيك وحمض الازوتيك ونسب بعض الكيماويين هذه النتيجة الى أكسيجين الهواء الذي يمتصه أول أكسيد الحديد فيكون الاوكسيد المذكور منها هذا التأثير وقال آخرون من الكيماويين ان سيسكوى أو أكسيد الحديد هو الذي متى استحبال الى أول أكسيد الحديد تحصل منه الاوكسيجين الضروري لاستحالة المواد العضوية وعلى مقتضى هذا الرأي يخدم أول او كسيد الحديد لاكتساب أكسيجين الهواء فيؤثر هذا الغاز في المواد العضوية فتتسكبن على الدوام فتصير قابلة لان تمتل بالنباتات

وحينئذ يميز في أراضي الزراعة منقان من أول أكسيد الحديد أحدهما أول أكسيد الحديد وهو يعين على تكون النوشادر ويثبت أكسيجين الهواء والماء وثانيهما سيسكوى أو أكسيد الحديد وهو يؤثر محرقاً فيعطى المواد العضوية مقدارا من

الاو كسيجين مع كونه يكتنف الفوشادر ويضبطه في الارض فبذلك تزداد خصوبتها  
ازديادا عظيما

ويضاف الى ما قلناه ان سيسكوى او كسيد الحديد له وظيفة اخرى وهي انه يحفظ  
حوض الفوسفوريك فينبته ويجمعه على حالة فوسفات الحديد الذي لا يذوب في الماء  
حتى تاخذه البوناسا والمؤثرات الممثلة الاخرى فتكسبه النباتات على حالة فوسفات  
قابل للذوبان في الماء كلما احتاجت اليه

واوكسيد المنجنيز ضارب للسفرة لا يذوب في الماء كسيد كوى او كسيد الحديد وهو  
يوجد في اراضى الزراعة على حالة سيسكوى او كسيد او كربونات او سليكات المنجنيز  
لكن مقداره يكون فيما قليلا جدا

فهذه هي المركبات الكيميائية الرئيسة التي تتكمن عنهما بايجادها او باختلاطها  
الجواهر المعدنية الترابية الداخلة في تركيب الصخور وانشرع الآن في ذكر كيفية  
تكون اراضى الزراعة فنقول والله ولى التوفيق

### (الكلام على كيفية تكون اراضى الزراعة)

قد تتكونت اراضى الزراعة كما قلنا من تحلل الصخور التى على وجه الارض وسبب  
ذلك التأثير المستمر لسكل من الهواء والماء فلما اثر في عناصر الصخور تأثيرا كيمياويا  
او ميخانيكيا حلالا شاميا فشيئا وبداها ثم احوالها الى جزئيات مختلفة الدقة جذبتها  
تيارات المياه من اعلى الجبال او من مهابطها ثم نقلتها الى السهول فتمت كونت فيها  
رسوبات متميكة مكونة من رمل وزلط ومواد ترابية

واعلم ان التأثير الكيماوية والميخانيكية التى احدثت تسدد الصخور السطحية  
وتحللها اذاعة مستمرة وبعضى الزمن تحصل منها تسامج كالتى تحصل من قوة شديدة  
برهية فالصخور الجبوية المندمجة ذات الصلابة الشديدة وسجرا الماسق والمبازات  
الذى هو سليكات متضاعف التركيب من المتحولات البركانية العتيقة وانواع الرخام  
والاججار الجيرية تتأثر بهذه المؤثرات الجوية على الدوام فتتاكل وتسهيل الى  
غبار

قالنا تأثير الميخانيكية تحصل بواسطة الماء عند تغير حالته بتجمده أو استحاله بخارا  
أو تاثره ببحر كة مستقرة

واما لنا تأثير الكيماوية فهى أشد وأقوى من التأثير الميخانيكية وتحصل من  
تأثير او كسيجين الهواء وحض الكربونيك

فالاو كسيجين يؤثر في الحديد والمنجنيز وثانى كبريتور الحديد المغناطيسى المسمى بيريتة

الحديد المتوزعة في الصخور المختلفة فيصيرها الى اوكسيد الحديد واوكسيد المنجنيز  
وكبريتات الحديد فيستكون من ذلك غباراً وطلع تجذبه المياه معها بسهولة امامتعلقاً  
فيها وامادتها

وحض الكرونيك يذيبه الماء بسهولة والماء المشحون به - هذا الغبار يذيب جواهر  
معدينة لا تذوب في الماء من نفسها وخصوصاً الكرونيات والفوسفات الترابية  
والعدينية ويؤثره هذا الحوض أيضاً في جميع أنواع السليسات بدون استثناء فيقوم  
مقام حمض السليسيك فتكون منه باتحاده مع انواع كرونيات حضية قلووية وتراية  
قابلة للذوبان في الماء والسليس المنفصل بهذه الكيفية كثير الذوبان في الماء المحتوى  
على الكرونيات القلووية ويذوب قليلاً في الماء القراح وفي الماء المشحون بـ حمض  
الكرونيك وكل من الجير والمغنيسيا واوكسيد الحديد واوكسيد المنجنيز يذوب أيضاً  
في الماء المشحون بـ حمض الكرونيك ذوباناً تاماً ولذا ترى ان جميع الصخور السليسية  
التي هي أعظم الصخور صلابة ينتمى أمرها الى ان تتأثر فتترك أصولها للماء المشحون  
بـ حمض الكرونيك

نم يلزم ان تمضي سنون لتبدد هذه الصخور الصلبة ولا بد من حصول ذلك وبعض  
الزمن تتكون على سطح هذه الصخور طبقة مختلفة الخن من غبار رملى تنفذ فيها  
جذور النباتات ما لم تنقل الامطار القوية هذه البقايا الى محال بعيدة فتتكون منها

رسوبات جديدة للانبات

وتختلف طبيعة هذه الرسوبات باختلاف الطبقات الارضية التي اعانت على تكوينها  
فبقايا الجبال الجبوية تتكون منها رسوبات مر كبة من سليس والومين وجير  
ومغنيسيا وپوتاسا واوكسيد الحديد والجبال الكوارسية لم يتكون منها الا رمل  
سليسي وأنواع الشيست الطقلية تتكون منها رسوبات تكاد تتكون مر كبة كلها  
من الطين والاسكام الطباشيرية والجبال الجيرية تتكون منها رسوبات جيرية

واعلم ان بقايا الجبال التي جذبتها المياه لا تكون محتوية دائماً على مقدار واحد من  
الجواهر الاصلية للصخور التي تبسدت وتناكلت بالمؤثرات الطبيعية وهذا ناشئ عن  
كون هذه الجواهر المختلفة ليست ذات كثافة واحدة ولا ميل واحد للحماء  
فن العالوم انهم اتى وصلت الى درجة واحدة من الدقة وسبب بعضها في الماء بسرعة  
واتقبل بعضها الى بعيد بتيار المياه ولهذا السبب يتسلطن السليس واوكسيد  
الحديد في الرسوبات التي تتكون أو لامع ان الطين والجير واوكسيد المنجنيز تشاهد  
في الرسوبات المتباعدة عن منشأها والاملاح القلووية لكل من الپوتاسا والصودا

تجذبها الامطار أيضا لقبولها للذوبان في الماء فهذه الكيفية تصير بقايا الصخور  
القلدسائية أقل استواء على الاملاح القلوية بالنسبة للصخور المتكونة هي منها ولذا  
لا يكون التركيب الكيميائي لارض الزراعة مشابها التركيب الصخور المرتكزة  
هي عليها ولا التركيب الصخور المتولدة هي منها

وقد أعان النباتات على تكون اراض زراعية وهذه انشاها على سطح الارض بعض  
صخور كانت عقيمة ثم تغطت بنباتات شيا فشيئا فالأمرها بسبب ذلك الى ان صارت  
مخصصة

ويتكون على وجه الارض المندي بالمطر والثلج والندى والضباب متولدات فطرية  
مختلفة لا تعيش زمتا طويلا ولا تحتاج من الارض الا الى نقطة ارتكاز لسكرتها وترك  
بقاياها أي طبقة خفيفة من مواد ازوتية مخصصة للارض فبعد زمن يسير تتولد في هذه  
الطبقة نباتات أكثر تضاعفا من التي ذكرناها كالتواضع الحزاز التي تدخل جذورها  
الدقيقة في أضييق الشقوق فتبدد الصخور بالضغط المستمر الذي يقع من تلك الجذور  
وهذا تأثير مبدد تعين على حصوله الرطوبة التي تنشأ من هذه النباتات الصغيرة ومن  
المؤثرات الجوية

وهذه النباتات الاولية تسمى تتكون نباتات الفصيلة الجبلية والفصيلة السعدية  
ذات الجذور الشعرية التي تكسب من الارض قليلا من الغذاء لكن قوة تبيدها  
أعظم من قوة النباتات التي تولدت قبلها فيستكون من بقاياها الكثير رسوبات مخصصة  
على الدوام تمصها نباتات الفصيلة المركبة والفصيلة البقولية التي تحسن الارض  
وتقويها حتى ان بزور الاشجار اذا أمت بها الرياح ذات يوم نبتت فيها فتتغذى بغطايات  
فتتكون ارض الزراعة حينئذ وفيما بعد تتأق في زراعة جميع النباتات فيها ومن  
الواضح انه ينبغي مضي زمن طويل جدا لتعاقب هذه النباتات

فهذه هي الكيفية التي بها تكونت ارض الزراعة في كثير من البلاد واذا رأينا صخورا  
لا تزال عقيمة الى الآن فاما ان وضعها منع من تولد النباتات فيها واما ان الامطار  
جذبت منها ما حصل لتجليل كل من الصخور والنباتات على التعاقب الى الاماكن  
المنخفضة ولذا ترى ارض الاودية أكثر غورا وذات ثخن وتر كيب مختلفين واما ارض  
الاسطح الجبلية فهي قليلة الغور لكثرتها مشابهة من حيثية ثخنها وتر كيبها  
الكيميائي

وقد حصل من الانسان اعانة على تكون ارض الزراعة بتقنيته من قطع الاجار  
وبالحراثة وخطهاه بقايا النباتات وبرازات الحيوانات فبسبب هذه الاعمال نوع

صفاتهما الاصلية واحسنها وأدخل في تركيبها أصولاً جديدة أي جواهر مطيبة ومواد  
عضوية صيرتهاصالحة لجميع أنواع المزروعات

ويحس الطبقة السطحية التي تنمو فيها النباتات يختلف كثيراً في الاراضي الرديئة يكون  
أقل من ١٠ سنتيمترات وفي الاراضي الجيدة يكون الى أكثر من متر والارض التي  
لا يتجاوز نخضها من ١٠ الى ١٥ سنتيمتر تسمى بالارض السطحية والتي يبلغ نخضها من ١٦  
الى ١٨ سنتيمتر تسمى بالمتوسطة والتي نخضها من ٢٤ الى ٢٧ سنتيمتر تسمى بالغائرة  
والارض التي تحت أرض الزراعة تسمى بالارض السفلى وهي الصخرة التي استحبال  
سطحها شيئاً فشيئاً الى أرض زراعية بالاسباب التي ذكرناها وقال بعضهم ان الارض  
السفلى هي الطبقة التي تركيبها يخالف تركيب أرض الزراعة الموضوعة فوقها وهي  
تركز عادة على طبقة طينية تمنع نفوذ الماء منها واحياناً تركز أرض الزراعة على  
الطبقة الطينية التي ذكرناها مباشرة حينئذ تكون الارض السفلى مفقودة  
وستتكم على تأثير الارض السفلى في أرض الزراعة عند ذلك زراعة الارض ونعرف  
الاحوال التي فيها يتناسب مزجها بأرض الزراعة لزيادة عقمها

(الكلام على التركيب الكيماوي لأراضي الزراعة) لا تظن من كون الاراضي  
الصالحة للزراعة تكونت من بقايا الصخور السطحية ان معرفة تركيب الصخور التي  
تكونت هي منها كافية في معرفة تركيبها الكيماوي لان هناك اسباباً كثيرة اعانت  
على اختلاط هذه الاراضي بعضها ببعض كالزمن والنباتات والانسان فانهم اتوعت هذه  
الاراضي تنوعاً عظيماً

ويختلف تركيب أراضي الزراعة اختلافاً عظيماً لكن هذا الاختلاف ليس منشؤه  
طبيعة العناصر الداخلة في تركيبها وانما منشؤه اختلاف مقادير هذه العناصر  
فان أغلبها يمتد على ثلاثة أصول رئيسة تسمى بالعناصر المعدنية وهي السليس والطين  
وكربونات الجير وتتموى أيضاً على قليل من مركبات كيميائية أخرى أعني كربونات  
المغنيسيا واوكسيد كل من الحديد والمنجنيز وقلويات وسليسات وفوسفات وكبريتات  
كل من البوتاسا والجير والمغنيسيا وكلورور كل من البوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم  
والمغنيسيوم ونوشادر واملاح نوشادرية ومواد عضوية على حالة دبال

ويوجد فيها أيضاً بقايا نباتات وحيوانات لم يتم تحللها وقد أسلفنا ذكر هذه الجواهر  
المعدنية التي تدخل في تركيب أرض الزراعة ونشرع الآن في ذكر الدبال والاحوال  
المختلفة التي يوجد عليها الازوت في أراضي الزراعة وهي النوشادر وحض الازوتيك  
فان معرفة ذلك من أهم الامور للزراع فنقول



## (الكلام على الدبال)

هو مادة تشأ من تحلل النباتات أو من تحلل المادة الخشبية ببطء فان الاوراق المتساقطة من الاشجار كل سنة أو المنفصلة من النباتات الخشبية والقشور التي تنفصل منها واعضاء الزهر التي تجف وتسقط والجذور والسيق التي تموت تحلل كلها شيئاً فشيئاً بتأثير الهواء والماء والحرارة فيها فتستحيل الى مادة سوداء دسمة الملمس تفقد الماء الذي امتصته بجفافها فتحترق حينئذ فتنتشر منها رائحة قرنية وهذه المادة هي الدبال

وينشأ الدبال أيضاً من تحلل المادة الخشبية البطيء بسبب انه بعلامته الهواء والرطوبة وخصوصاً مع وجود الجير والاملاح القلوية يحترق جزء من ايدورجين المادة الخشبية باوكسجين الهواء فيتكون حمض الكربونيك من العناصر الباقية منها فهذا التأثير المزدوج يأخذ مقدار الايدورجين والاكسجين في التناقص شيئاً فشيئاً فيزداد مقدار الكربون فتستحيل المادة الخشبية حينئذ الى دبال لحمي لا يذوب في الماء

واذا عرض هذا الدبال الفعوى للهواء تصاعد منه مقدار آخر من حمض الكربونيك وصار أقل احتواء على الكربون واكتسب خاصية الذوبان في المياه القلوية وهذا هو الدبال الحقيقي الذي هو مخلوط مكون من حوامض عضوية سوداء مختلفة من جملتها حمض الدباليك

واذا عومل دبال البساتين الجيد بمقدار من محلول البوتاساتون هذا المحلول بالسمرة تلوفاقواوا اكتسب قواماً مخيخاً واذا مخض تكونت فيه رغوة فاذا رشح هذا السائل وصب فيه مقدار فيه بعض زيادة من حمض مخفف بالماء سبت منه ندف واقرة سمراء ضاربة للحمرة هي حمض الدباليك الذي يذوب منه الكثير في قليل من المحلول القلوي والدبال الذي فصلت اصوله القابلة للذوبان بمعاملة بالمحلول القلوي اذا عرض للهواء تحصل منه دبال قابل للذوبان في الماء بعد قليل من الزمن

ودبال البساتين مخلوط مكون من مادة خشبية آخذة في التحلل ومن دبال لحمي لا يذوب في الماء ودبال يذوب في الماء بجزء منه منقرض وأغلبه معتمد بالجير

وفي هذه الحالة يترك الدبال شيئاً يسيراً جمد الماء لان دبالات الجير قليل الذوبان في الماء ويصير أقل قبولاً للذوبان فيه متى جفف فلاجل ذوبانه وسهولة امتصاصه ينبغي ان يستعمل مقدار عظيم من الماء والنوشادر المنقرض لا يذيب الدبال لكن الدبال يستحيل بسهولة تجسيه الى مركب قابل للذوبان في الماء بواسطة كربونات النوشادر

وحينئذ علمت كيفية الاتفاع بدبالات الجير الذي في الدبال وانه يكاد أن لا يذوب في الماء ويذوب في الماء المشعوب بكاربونات النوشادر ويتكون هذا الملح بلا انقطاع بالتهنن

ويبقى للأرض على الدوام من مياه المطر وله في الدبال ثلاث وظائف  
 الأولى انه يجيب الدبال المنفرد الذي في الدبال الى ملح قابل للذوبان في الماء والثانية  
 انه يذيب الدبال المتحد بالجير بسبب زلته والثالثة انه بسبب قلوئياته يسهل امتصاص  
 او كسجين الهواء فيجيب المادة الخشبية والدبال الفعوى الى دبال تام وكل ما نهجر من  
 الدبال التام مركبة من

كربون	٥٥ ر ٣	جزأ
ايدروجين	٤ ر ٨	
او كسجين	٣٧ ر ٤	
اقوت	٢ ر ٥	
	١٠٠٠٠	

واستحالة المواد النباتية الى دبال تحصل ببطء فتسرع بدرجة الحرارة الجوية المرتفعة  
 وملازمة الهواء والرطوبة وتطوى عند فقد الرطوبة وملازمة جوت من حمض  
 السكر بونيك فان هذا الحمض حتى أحاط بجزئيات المادة الخشبية منعها من ان تلامس  
 الاوكسجين وكذا المواد التي تمنع العفونة والحوامض توقف تعفن المادة الخشبية  
 واما القلوويات الحقيقية والقلويات الترابية فانها تسهل وفي الارض الطينية المتسديجة  
 تبقى الرطوبة زمنناطويلا وهي من الشروط اللازمة لتعفن ما فيها من المواد الخشبية  
 لكن ملازمة الهواء تكاد تكون مفقودة فيما لاندماجها ولذا لا تحصل استحالة هذه  
 المواد فيها الى دبال الا بعد مضي زمن طويل واما الارض الرملية الرطبة والارض  
 الجيرية الرملية وهي الاحسن فيحصل فيها التعفن بسرعة لوصول الهواء الى باطنها  
 بسهولة وملازمة المواد النباتية للجير

وبما تقرر تعلم ان الدبال يشتمل أولا على بقايا اعضاءه ليعضوية ليحصل فيها أدنى تحلل وثانيا على  
 بقايا آخذة في التحلل وهي على حالة دبال مخفي وثالثا على اجزاء محتملة وصلت الى حالة  
 دبال تام

ويتنوع الدبال بحسب طبيعة النباتات التي استعملت لتجهيزه فالبقايا الاتية من  
 النباتات المحتوية على كثير من النشئين يحصل منها دبال مخفي لا يوافق جميع  
 أنواع المزرعات ويحتاج الى اضافة الماسرن أو الجير اليه في أغلب الاحيان لمصير نافع  
 لتخصيب الارض والدبال غير المخفي ما كان ناتجا عن تحلل النباتات التي لا تنتمى على  
 النشئين وهو ينفع في جميع أنواع المزرعات والتراب نوع آخر من الدبال متكون من  
 تعفن نباتات خشبية تحللت في الماء

ومن المحقق انه لا يوجد في الاراضي الاجرية سيرا جدا من الدبال الذي يذوب في الماء مباشرة ولكن بالتخمير البطيء الذي يحصل في المادة العضوية للدبال بتاثير الهواء والماء يستعمل الجزء الذي لا يذوب منه الى مواد مغذية تذوب في الماء فتقوم مقام الاجزاء التي امتصتها النباتات

فقد ثبت بالتجارب ان الدبال الذي أخذت جميع اصوله القابلة للذوبان بعاملته بالماء اذ اترك في الهواء زمنا ثم عومل بالماء تحصل منه سائل متلون بل أكثر تلوانا من السائل الاول بسبب التخمير الذي حصل في الدبال بلامسة الهواء فاحال مقدار من المواد التي لا تذوب في الماء الى مواد قابلة للذوبان فيه

وفي الهواء الرطب يمتص الدبال الاوكسيجين ويتصاعد منه حمض الكربونيك وتتكون مواد ازوتية قابلة للذوبان في الماء كالنوشادر وحمض الازوتيك وهذا التأثير دائم لا ينقطع أصلا فيكون الدبال ينبوعا عظيما لحمض الكربونيك وغذاء قابلا للدوبان في الماء تمتصه النباتات

ولا يختص تاثير الدبال في النباتات بأصوله العضوية فقط بل يؤثر فيها أيضا بالمواد غير العضوية التي تمتصها النباتات بسهولة متى تحللت المواد العضوية

ويتكون الدبال على سطح الارض على الدوام فيختلط بالمواد الترابية التي تتكون منها الارض وهو السبب الرئيس في خصوبتها بدليل ان كل من ارع يعلم ان الارض كلما احتوت على بقايا عضوية بالية كثيرة كانت محضبة وان النباتات تنمو اذ لم يجدد دبالها الترابي في الارض فبواسطة انواع السماد تسكتسب الارض الاصول الخصبية التي أخذتها منها النباتات المتعاقبة

واعلم ان الجزء العضوي من الدبال يتحلل ويزول شيئا فشيئا بلامسة الرطوبة والهواء فان الاوكسيجين يحميه الى حمض الكربونيك فيزول الدبال بمضي الزمن ولا يبقى منه الا المواد الثابتة المهمة التي كانت فيه

(الكلام على أزوت أراضي الزراعة)

اعلم ان هناك قاعدة أخرى مهمة في فن الزراعة طالما مضت عليها احقاب ولم تعتبرها ارباب الالباب وقد تبه الا ان لاهميتها الخذاق لما ينبغي عليها من الاخصاب وهذه القاعدة هي الازوت فقد ثبت بالتجارب انه احد العناصر الضرورية لنمو النباتات وان الاراضي الخصبية الجيدة هي التي تحتوي على كثير من هذا العنصر متكاثفا في حجم قليل وثبت أيضا ان الاحتياج الى الازوت في الجوهر الازوتية التي نستعملها أي أرض زراعية يكون متناسبا مع مقدار الازوت الذي اكتسبته

المزروعات من الارض وبناء على ذلك تكون خصوبة الارض على قدر ما احتوت عليه من الازوت كثرة وقلة بحسب الطبيعة  
فان قسبل على أى شكل يوجد الازوت في الارض قلنا انه يوجد فيها على ثلاثة أحوال

الاولى ان يكون داخل في تركيب المواد العضوية الحيوانية التي في السماد فيكون فيها على حالة الاتحاد يمنع نفوذه في النباتات بالامتصاص مباشرة فلا يساعد على تغذية النباتات الا متى زال هذا الاتحاد وتكونت مركبات نوسادرية قابلة للذوبان في الماء تتمثل بالنباتات بسهولة

والثانية ان يكون نوسادرا أو كربونات نوسادر ناشئا عن تحلل المواد الازوتية أو آتيا من مياه المطر التي تحتوي دائما على كربونات النوسادرا وبما فيها والثالثة ان يكون على حالة ازوتات كل من الجير والمغنيسيا والبوتاسا والنوسادر فهذه الاملاح تتككون على الدوام بتفاعلات كيميائية ناشئة من الكهربية الجوية

وينبغي لنا ان نثبت وجود ازوت متحد في اراضي الزراعة وان يكتمه بختلاف بحسب اختلاف الاعوار فمقول وبالله التوفيق

اعلم وفقى الله واياك ان الجذور الرأسية للنباتات المعدة لهاتف المواشي متى وصلت الى غور عظيم من الارض وجدت فيه مقدارا من الاصول اللازمة لتغذيتها كالبرسيم المعتاد فانه يجذب في الارض مقدار عظيم من الازوت الضروري لنموه يبلغ مقداره ٢٦٤ كيلوجراما في الايكار الواحد من الارض وذلك بدون ان يضر بخصوبة الطبقات السطحية

وكذا البرسيم المجازي يمتص من الايكار الواحد من الارض ٨٠٠ كيلوجرام من الازوت المتحد وذلك بدون ان يمتص الاصول المغذية من الطبقة السطحية وأيضا جذور هذا النبات التي يقف نموها الطبيعي متى انقطعت عنها التغذية تتجدد احد الاصول الضرورية للنبات وهو الازوت في غور متين

ومن المعلوم ان انواع السماد التي تخلط باراضي الزراعة لا تتخرج الا بالطبقة العليا منها الى غور لا يتجاوز غالبا ٢٠ أو ٢٥ سنتيمتر فينتج من ذلك ان المقدار العظيم من الازوت الذي وجد في غور من الارض أكثر من الذي ذكرناه لم يدخله الانسان فيه مباشرة وان المواد الداخلة في تركيب الارض الاصلية قبل كل زراعة بل قبل تبددها كانت محتوية على مقدار من الازوت متحدا بها وهو موجود بها الآن  
(الكلام على نوسادرا وارضى الزراعة)

ينبغي أن نذكر ما يعلق بنوشادر أراضى الزراعة لان ما فيه من الازوت يتمثل  
 بالنباتات فيكون له دخل عظيم في خصوبة الاراضى فنقول  
 ينقسم نوشادر ارض الزراعة الى ثلاثة أقسام  
 أحدها مضبوط ومتخو بالجواهر الماصة التى فى الارض وهى أنواع الطين وأوكسيد  
 الحديد

وثانيها يستعمل مباشرة لنمو النباتات خصوصا على حالة دبالات النوشادر  
 وثالثها يتصاعد وينتشر فى الهواء الجوى ومتى صارت الارض مزينة بنباتات كثيرة  
 يلزم ان يكون تصاعدها هذا الغاز بطيئا فيزداد بذلك مقدار النوشادر الذى ينفع لتغذية  
 النباتات

واعلم ان مقدار النوشادر المنتشر فى الهواء قليل جدا بالنسبة لما يوجد منه فى الارض  
 ولتوضيح ما ذكرناه تفصيلا فنقول

يتولد النوشادر فى كل وقت واما ويتصاعد فى الهواء الجوى امان مفردا واما متحدا  
 بمحضر السكر بونيك او بمحضر الكبريت ايدريك فهو احد متصلات تنفس الانسان  
 والحيوانات وتتحلل المواد العضوية وخصوصا المواد الحيوانية التى يدخل فى تركيبها  
 الازوت ولذا يوجد فى الهواء الذى يخرج من الرئتين بمرحلة الزفير ويتصاعد على  
 الدوام من المراحيض ومن الاماكن الممتلئة بالقاذورات وآكام روث الحيوانات  
 والمقابر ويتولد ايضا من تحلل الماء أثناء تأكسد الحديد واستحالة ثانى كبريتور الحديد  
 الى كبريتات الحديد على المسة الهواء الرطب وتكليس المواد العضوية واحتراق الفحم  
 الجوى وفى البلاد البركانية يشاهد تصاعد كربونات النوشادر احيانا

وحينئذ لا يجب فى وجود النوشادر على الدوام فى الهواء الجوى ولا فى احتواء مياه  
 المطر والثلج والندى والاضباب على قليل منه كما حقق ذلك المعلمان ليبيج وبوسنجوات  
 وغيرهما من الكيمايين والعادة ان يكون هذا الغاز فى الهواء على حالة كربونات  
 النوشادر ويكون على حالة ازوتات النوشادر فى زمن الرياح العاصفة فان الجو يكون  
 مشحونا بالكهربائية حينئذ فيتولد من تأثيرها ازوتات النوشادر بتفاعل عناصر  
 الهواء بعضهم فى بعض

واعلم ان الهواء الجوى وان كان محتويا على قليل جدا من النوشادر فان هذا الغاز  
 يكفى لاكتساب الناس والحيوانات العديدة التى تعيش على وجه الارض ما يلزم لها من  
 الازوت

وقد عين المعلم بارال مقدار النوشادر فى مياه المطر التى سقطت بباريز فى جميع أشهر

السنة فكان ٦١ ر ٣ جرامات في كل متر مكعب من ماء المطر فينتج من ذلك ان سطح  
الايكار الواحد من الارض استقبل ٦٧٠ ر ٧ كيلوجرام من النوشادر  
وقد اُجريت تحاليل في بلاد مختلفة من فرنسا فكانت نتيجتها وجود النوشادر  
في مياه المطر على الدوام لكن كان مقداره تارة أكثر وتارة أقل من المقدار الذي تحصل  
عليه المعلم بارال ولا عجب في ذلك فان أسباب تكون هذا الغاز تختلف باختلاف  
الاماكن والاوقات

ويحتوي الندى على مقدار من النوشادر أكثر مما في مياه المطر  
وقد وجد المعلم بوسنجولت في الماء الناشئ من تكاثف ضباب كثيف جدا مكث يومين  
ونصفا مقدارا عظيما من النوشادر بلغ ٣٠ ميليجرام في كل لتر فيكون المتر المكعب  
منه محتويا على ٣٠ جراما من النوشادر  
ومياه الينابيع والنهيرات والانهار تحتوي على النوشادر ايضا ومقداره من ٠٩ ر ٠  
الى ٧٢ ر ٠ من ميليجرام في كل لتر

فنتج مما ذكرناه ان المطر والتنج والندى والضباب تعيد الى الارض أغلب النوشادر  
المتشتر في طبقات الهواء الجوي وحينئذ لا عجب في وجود النوشادر في جميع  
الاراضي

واعلم ان الازوت يكون في اراضي الزراعة على أربع حالات  
الاولى ان يكون على حالة مواد عضوية تتحلل بعسر  
والثانية ان يكون على حالة مواد عضوية تتحلل بسهولة  
والثالثة ان يكون على حالة نوشادر منفرد  
والرابعة ان يكون على حالة حمض الازوتيك او على حالة ازوتات قلووية  
وهذه الاحوال متميزة من بعضها في تغذية النباتات  
(الكلام على حمض الازوتيك الذي في اراضي الزراعة)

اما الازوتات القلووية التي هي ينبوع آخر للازوت النافع للنباتات فتوجد على الدوام  
في جميع الاراضي وتجدد فيها بلا انقطاع وان كان مقداره اقل جدا ففي البلاد  
الحارة كبلاد الهند وافر يقية وايطاليا واسبانيا تسكون أنواع الازوتات خصوصا  
ازوتات البوناسا

فتكون في الطبقة السطحية من الارض وفي البلاد المعتدلة والباردة تتكون  
الازوتات خصوصا ازوتات كل من الجير والمغنيسيا والنوشادر  
وكما كانت الاراضي مسامية جيرية وكانت مختلطة بمواد حيوانية آخذة في التعفن

صارت أكثر أملاء به - هذه الاملاح فتتحلل المواد العضوية تصاعد منها النوشادر  
فبتأثير القواعد القلوية التي في الارض يحترق هذا الغاز بأوكسجين الهواء فيستحيل  
الى ماء وحض الازوتيك فتصعبه القواعد فتسكون أنواع الازوتات

ومع ذلك فوجود المواد العضوية ليس ضروريا في تكون الازوتات بدليل ان ملح  
البارود كما يتكون في باطن مساكنها يتكون ايضا في المغارات الطبيعية وعلى سطح  
السهول الرملية في وسط الصحراوات التي لا يوجد فيها أدنى أثر من المواد العضوية  
وكل من تواتر العواصف وشدة الكهر بائية في الجيوب بالبلاذ الحارة يمل به تتكون  
الازوتات في الاراضي اذ من المعلوم ان الصاعقة متى مرت من خلال طبقات الهواء  
تكون منها مقدار عظيم من حض الازوتيك الذي متى صادف النوشادر في الهواء  
اتصده فيستكون ازوتات النوشادر فيضيه المطر فيسقط على الارض فتحلله  
القواعد القلوية كالپوتاسا فيستكون ازوتات الپوتاسا المسمى بلج البارود وغيره من  
الازوتات

وظن المعلم ليبيج ان حض الازوتيك لا يوجد بالبلاذ الباردة الا في الامطار الصاعقية  
لكن تبين من بحث المعلم بارال ان هذا الخوض يوجد في جميع مياه المطر فانه وجد منه  
١٩ ر ٠٩ جراما في كل متر مكعب من ماء المطر الذي سقط بباريز في الايام الستة الاخيرة  
من عام ١٨٥١ فينتج من ذلك ان سطح الايكثار الواحد استقبل من هذا الخوض  
٨٣٠ ر ٣١ كيلو جرام في المدة المذكورة

وعلى مقتضى ذلك ينبغي ان تحتوي جميع المياه الارضية على أنواع ازوتات يختلف  
مقدارها وقد شوهد ان بعض هذه المياه له تأثير جيد واضح في المروج وان كان  
في الغالب لا يحتوي الا على قليل من النوشادر وما منشأ هذا الاحتمال وعادة على أنواع  
ازوتات تصاعد كالنوشادر على نحو النباتات بل هي أقوى منه في ذلك

ومياه البرك المرتفعة والينابيع التي تنزل من الجبال الجبوية او الكوارسية لا يوجد  
فيها من الازوتات الا قليل جدا واما مياه الانهار التي ينصب فيها جزء من المياه الناشئة  
من الارتشاح في الارض فيحصل من المتر المكعب منها من ٣ الى ١٨ جراما ومياه  
الابار وخصوصا مياه آبار المدن هي التي تحتوي على كثير من هذه الاملاح  
وقد وجد المعلم بارال في الماء الذي انفصل من أرض طينية ساييسية بواسطة الدرنة  
(اي تصفية المياه من الاراضي الرطبة) ٧٦ ر ٦٦ ميليجراما من حض الازوتيك في كل  
لتر من الماء و ١٤٥٠ جراما من ازوتات الپوتاسا في المتر المكعب منه اي انه يحتوي على  
مقدار من هذا الملح أكثر مما يحتوي عليه المطر الصاعق المشحون كثيرا بازوتات

النوشادر اثنتي عشرة مرة فينتج من جميع ما تقدم انه زيادة على الاسباب التي هي يتولد  
حمض الازوتيك في باطن الارض يأتي اليها مقدار عظيم منه من الهواء ايضا على  
الدوام وعلى مقتضى ذلك ينبغي أن تحتوي على مقدار مناسب من أنواع الازوتات  
القلوية والترابية في جميع الاماكن ويختلف هذا المقدار كثيرا بحسب اليوسنة  
والمطر ومقدار السماد الذي يوضع في الارض

وقال المعلم بوسنجوات ان المقدار العظيم من ملح البارود في أرض محتلمة بكثير من  
السماد كالارض التي تزرع بالخضراوات لا يجب فيه فادخال سماد الاصطبلات الذي  
وصل الى حالة تحليل متقدمة في الارض وخطاها بالرماد او بالمارن ثم حرثها لاختلاطها  
جيداً بهذه المواد ومولدة نفوذ الهواء بين اجزائها وجعل قنوات فيها لمنع ركود الماء كل  
ذلك عبارة عن تجهيز الارض لتتكون منها محمولات وافرة وهي كيفية العمل  
اذا كان المقصود تأسيس مكان يجهز فيه ملح البارود بالصناعة وانما يصان هذا المكان  
من تأثير المطر في البلاد المطيرة وذلك لحفظ الاملاح الكثيرة الذوبان في الماء في الارض  
ونعني بذلك أنواع الازوتات

واعلم ان هذه الاملاح توجد في جميع اراضي الزراعة سواء كانت منسوبة الى  
أراضي الغابات المرتفعة فوق الاودية بحيث لا تقبل الاماء المطر سمادا أو كانت جزءاً  
من أرض محروثة أضيف اليها سماد قوى التأثير  
وأنواع المارن والطباشير تحتوي دائماً على آثار واضحة من الازوتات واذا جرد المارن  
عنايه من الازوتات بالغسل ثم ترك ونفسه ملامس للهواء بجهة أشهر تحصل منه مقدار  
آخر من الازوتات ويكون الامر كذلك في الاواضي التي عتمت المياه وحرثت كثيراً  
فانها مما قليل تتولد فيها أنواع الازوتات ثانياً

### (الكلام على حمض الكربونيك الذي في أراضي الزراعة)

هناك مركب آخر لا بد من وجوده في أراضي الزراعة وله تأثير عظيم في نمو النباتات  
كالمركبات التي تقدم ذكرها وهذا المركب هو حمض الكربونيك  
وأراضي الزراعة تمتعة بخاصية امتصاص الهواء والغازات وضبطها متمكثفة  
في مسامها كجميع الاجسام ذوات المسام ومن المعلوم ان الاراضي محتوية بيقينا على  
مقدار عظيم من الهواء لانها ملامسة للهواء الجوى على الدوام (وهذه الملامسة  
متجددة ومتضاعفة بالعمليات الميكانيكية التي هي الحرث والهرس) ومنذاة على  
الدوام بالماء والندى والمطر المشحونة بالهواء دائماً  
لكن هذا الهواء الذي احتوت عليه في مسامها التي بين اجزائها يفتقر تركيبه



كما نتج ذلك من التحليل العديدة التي أجراها المعلمان بوسنجوات وليبي على الهواء  
الذكور وهالك النتائج الرئيسية المنحصلة من شغلها المتعلقة بهذه المسئلة المهمة  
فشكل ١٠٠ جزء من الهواء الجوى تحتوى على

٧٩٠٠ ازوت

٢٠٩٠٠ اوكسيجين

٠٠٠٠٤ حمض الكربونيك

وحينئذ يذوبون الهواء محتويا على ٤ ديسي لتر من حمض الكربونيك في كل متر مكعب  
منه وهذا المقدار يعادل ٢١٦ جرام من الكربون

والهواء يكون أكثر امتلاء بجمض الكربونيك في الارض فالمتوسط المنحصل من  
الاراضى المزروعة التي لم تسعد منذ سنة يكون ٩ ألتار من حمض الكربونيك في كل متر  
مكعب منه وهذا المقدار يحتوى على نحو ٥ جرامات من الكربون أى ان هذا المقدار  
يكون مساويا لما يوجد منه في الهواء الجوى المعتاد من ٢٢ الى ٢٥ مرة

وفي الاراضى المسعدة حديثا يكون الفرق أكثر من المتقدم فان الهواء المأخوذ من  
أرض غيط عمده منذ تسعة أيام يحتوى المتر المكعب منه على ٩٨ لتر من حمض  
الكربونيك وهذا المقدار يحتوى على ٥٣ جراما من الكربون ومقداره كالمقدار ما يوجد  
في الهواء الجوى ٢٤٥ مرة

وتتكون هذا المقدار العظيم من حمض الكربونيك في الهواء المحتوية عليه ارض  
الزراعة ناشئ أغلبه من الاحتراق البطئ للكربون المواد العضوية كالدبال وبقايا  
النباتات وقبل تجارب المعلمين بوسنجوات وليبي النفيسة كان لا يظن وجود هذا  
المقدار العظيم من حمض الكربونيك بين اجزاء ارض الزراعة

وقد قلنا انه يلزم أن ينسب تكون حمض الكربونيك الى تأثير اوكسيجين الهواء الذى  
تمتصه الارض في كل من الدبال والروث أى السمرقين وغيرهما من انواع السماد  
العضوية في كل جزء من المواد العضوية متى لامس الهواء الذى في باطن الارض يكون  
بورية تصاعد منها حمض الكربونيك على الدوام نعم هذا التصاعد ضعيف جدا لكنه  
مستمر كاف لتتوسع تركيب الهواء الجوى المتخلل بين جزئيات الارض  
وتتوالجذور وتعيش في هذا الهواء الذى في باطن الارض ولا شك ان أكثر الكربون  
الذى يتصل بالنباتات آت من هذا الحمض

وقد أجرى المعلم كورنو بيندبير تجارب أثبتت التجارب التي أجراها المعلمان سوسور  
وبوسنجوات فتحقق ان الارض الطينية اذا نبشت بسكين تجبهدا مسطحها وتقليد

الحرث والمهريس يتصاعد منها مقدار من حمض الكربونيك أكثر مما يتصاعد من الأرض الطينية التي لم تنبش ثم قال انه من الواضح ان بهذه العملية تعرض جزيئات جديدة من مواد عضوية الى التأثير المحرق لأكسجين الهواء وكانت قبل ذلك محجوبة عن هذا التأثير لاندماج الأرض وتراكمها وقال اللورد ليسستر انه لم يحصل على محصول وافر من اللفت الا اذا عزقت الأرض بين الخطوط عزفاً مترا وقد حقق كثير من الزراعين النتائج الجيدة المتحصلة من هذه العملية

(الكلام على المواد المحمية التي في أراضي الزراعة)

يوجد في أراضي الزراعة خلاف المواد العضوية الازوتية وغير الازوتية التي في الدبال والنوشادر المتحد وأنواع الازوتات القلوية والترابية وحمض الكربونيك المنفرد وهي التي عرفنا منشأها قليل من مواد محمية وظائفة هامة كالاصول المتقدمة ونعني بذلك أنواع السليسات والفوسفات والكبريتات والكربونات والكلورور والقلوية والترابية التي لا يوجد منها في أراضي الزراعة الا قليل جداً وتوجد في جميع الأراضي السطحية بل في الأراضي التي لم يشتغل فيها الانسان ليصيرها صالحة للزراعة

ومعرفة منشأ هذه المواد المحمية سهلة فانه يوجد في الأرض قطع متوزعة من الصخور التي تولدت هي منها يمكن استكشافها بسهولة بالمنظار العيسني وهي سليسات كل من الالومين والبوتاسا والصودا والجير والمغنيسيا وهي وان كانت صلبة جداً ذات مقاومة الانهات تأثر وتفتتد وتنوع بالتأثير المستمر لسكل من الماء والهواء وحمض الكربونيك وتعاقب الحرارة والبرودة بحيث تتولد منها شيئاً فشيئاً مركبات جديدة قابلة للذوبان في الماء كالكربونات القلوية والكربونات الحمضية لسكل من الجير والمغنيسيا والساييس الايدراتي الهلامي فتمتصها جذور النباتات

ويحصل بتدريج في بقايا الصخور الاصلية بسهولة كلما كانت الأرض قابلة لتنفوذ الماء والهواء فيها وكانت ملائمة للهواء في أغلب الاحيان والتأثير الميخانيكية والكيمائية التي بددت الصخور السطحية في ابتداء الامر واعانت على تكون أراضي الزراعة لاتزال باقية مسخرة

(تبييه للنيه) حيث كانت أنواع السليسات الترابية والقلوية التي تتكون منها الصخور الجبوسية وغيرها من الصخور الصلبة تستحيل الى كربونات والى سليس ايدراتي هلامي قابل للذوبان في الماء فن باب أولى يلزم أن يكون كل من أنواع الطقل والشيست وغيرها من الصخور الالومينية ومن أنواع الحجارة الجيرية التي تحتوى كلها على مقدار محسوس من سليسات وكبريتات وفوسفات قلوية أو ترابية قابلاً لتأثير

عناصر الهواء فيه فينفصل منه سليس قابل للذوبان في الماء واملاح قلووية و كربونات  
 حمضية وفوسفات يذوبها الماء المشحون بمحض الكربونيك  
 وما من أرض نباتية الا وتحتوى في الاقل على آثار من الطين او من حجارة جيرية وعلى  
 بقايا قواقع حفرية تحتوى على مقدار مختلف من فوسفات الجير والمغنيسيا  
 وهناك ينبوع آخر للمواد الملحية التي توجد في جميع الاراضي وهو التجير المستمر  
 الذي يحصل على سطح البحار في تصاعد منها الماء بخارا في الجو جذب معه مقدار من  
 مواد ملحية تصير ذاتية فيه اذ من المحقق ان الهواء الملامس لسطح البحر يعكس محلول  
 ازونات الفضة في كل وقت وهذا دليل على احتوائه على كلورور  
 وفي الاقطار المجاورة لدائرة الاعتدال (أى خط الاستواء) أعنى في المنطقة الحارة  
 يحصل التجير بسرعة عظيمة فان نحن طبقة الماء الذي يتبخر يبلغ ٣٤ ميليمتر  
 في الظل و ٨٨ ميليمتر في الشمس كل يوم على ما قاله المعلم همبولد في هذه الحالة  
 يترك ماء البحار جزئيات الماء العذب التي تتبخر جزئيات أخرى تحتوى على جزء من  
 جميع الاملاح التي فيه

وحيث ان كل تيار هواء مر على سطح المياه ولو كان ضعيفا يأخذ مع الملايين من  
 القناطر التي تتبخر من ماء البحر سنويا مقدار اعظم من الاملاح الذاتية فيه فيحصل الى  
 الاراضي كلورور كل من الصوديوم والپوتاسيوم والمغنيسيوم وغيرها من الاملاح التي  
 في ماء البحر وفي زمن العواصف تحدث الرياح اضطرابا وتجزى في مياه البحر فتفصل  
 منها حويصلات عديدة مشحونة بالاملاح التي ذكرناها فتنتقل معها الى السحب  
 فتسكون في ضمن الاصول التي وجدها بعضهم في المطر والثلج

واعلم ان مقدار الاملاح التي تنتقل الى الاراضي بمياه المطر عظيم فيبقى أغلبها ثابتا  
 في الارض أو في مسام ما فيها من الدبال فان هذا الجوهر يمتص أكثر من القمح  
 بالاستيلاء على الاصول الملحية والعضوية التي في المياه وحيث ان مياه المطر (التي تغسل  
 الاراضي في مرورها عليها) فتأخذ جزءا من المواد القابلة للذوبان في الماء وهي التي  
 تصاعد على خصوصها فتسقطها الى تيار المياه العذبة ثم الى البحار) تعيدها اليها سنويا  
 لانها متى سقطت من الجو جذبت معها جميع ما كان متعلقا أو ذاتا فيه وهذه قدرة  
 الهية عجيبية بها يحصل انتشار الاصول المخصصة للنافعة للحوال نباتات في جميع  
 الاماكن

وحيث علمت ان الطبقات السطحية لاراضي الزراعة ايا كان منشؤها وطبيعتها  
 تقبل على الدوام مواد ملحية واملاحا نوشارية ومواد عضوية من مياه المطر والثلج

والضباب البحرية ومن تبدد عناصر قطع الصخور المتوزعة فيها علمت السبب في كون الطبقات الارضية قد تقطعت على انواع نباتية فتعذى نباتات متعاقبة بدون مساعدة الانسان وبدون أن يخلطها بأنواع السماد التي يدخلها في الاراضى التي يريد ازدياد محصولها

وبعد ان أنهيتمنا الكلام على الدبال وجميع ما يتعلق بالمواد الازوتية ينبغي لنا أن نرجع الى مسئلتنا الأصلية وهي تركيب اراضى الزراعة فنقول

قد قلنا ان العناصر المينرالوجية الاصلية التي يتسلطن وجودها في اراضى الزراعة أربعة وهي الرمل والطين وكربونات الجير والدبال فهذه المواد متى اختلطت بمقادير مختلفة منها تكونت عنها أنواع الاراضى ويتسلطن احدها وغلبته على البقية فنسب اليه الارض فيقال الاراضى الطينية والاراضى الرملية والاراضى الجيرية والاراضى الدبالية فالرمل والطين والحجر الجيري وخصوصا الاول والثاني ليس لهما الا وظيفة ميكانيكية بالنسبة للنباتات فتخدم لتثبيت الجذور وفيها فتجتمع النباتات من ان تسقط من شدته تأثير الرياح العاصفة فيها وهي مستودع لمياه المطر والمقاييا العضوية التي يلزم ان تساعد على تغذية النباتات ولكونها مسامية كانت تنفع أيضا لضبط حمض الكرونيك والنوشادر والهواء التي وجودها في الارض ضرورى للنباتات

وبالنظر لدخول الجواهر المختلفة في النباتات تنقسم الى ثلاثة أقسام القسم الاول الاجسام التي لا تعمل لها في النباتات وهي لا تذوب في الماء فتبقى على شكلها الاصلى ويستوظيفتها الاتيتمت الجذور فيها وهم تقنين طبيعة الاراضى وحينئذ يمكن تسميتها بالعناصر الميكانيكية وذلك كالرمل والحصى والطين وكربونات الجير

والقسم الثانى الاجسام المعدة للنفوذ في باطن النباتات ولغورها وهي قابلة للذوبان في الماء فتمتصها الجذور والاوراق مباشرة فتسمى حينئذ بالعناصر المغذية الفعالة وهي قابلة لان تمثل بالنباتات مباشرة وبها تحصل خصوبة الاراضى وذلك كالدبال القابل للذوبان في الماء والنوشادر وحمض الكرونيك والاملاح التي تذوب في الماء

والقسم الثالث الاجسام التي لا يمكن ان تتم وظيفتها عناصر قابلة للتمثيل الابعدان فقد شكها الاصلى فتحصل فيها الاستحالات تصيرها قابلة للذوبان في الماء وهذه الاجسام مغذية أيضا غير أن القدرة اعدتها الاحتياج النباتات اليها فيما بعد وهالك

جدولاً تعرف منه أجسام هذه الأقسام الثلاثة

رمل	} اجسام ميخائكة .....	} اجسام قابلة للتقبل فعالة
حصى		
طين		
حجر جبرى		
دبال تام	} عضوية	
نوشادر		
حمض ازوتيك		
حمض فوسفوريك	} اجسام قابلة للتقبل فعالة	
حمض كبريتيك		
حمض كربونيك		
كلور		
سليس		
قلويات حقيقية أى بوتاسا		
اوصودا		
قلويات ترابية اى جير ومغنيسيا		
اكاسيد الحديد والمنجنيز		
بقايا عضوية		} اجسام قابلة للتقبل متخررة .....
دبال خمى		

(تنبيه) لا تكون ارض الزراعة ذات خصوبة عظيمة الا اذا احتوت على مقادير متناسبة من اجسام هذه الاقسام الثلاثة المذكورة في الجدول  
 (الكلام على ترتيب اراضى الزراعة وشرحها)  
 حيث عرفنا ترتيب اراضى الزراعة على وجه العموم وتصورنا الوظيفة الخاصة بكل من عناصرها المعدنية ينبغى انما نذكر أنواع الاراضى المختلفة التى توجد فى السكون وعليها تقع اشغال الزراع فنقول  
 قد قلنا ان جميع اراضى الزراعة تنقسم الى أربعة أقسام الاراضى الطينية والاراضى الرملية والاراضى الجيرية والاراضى الدبالية وهالجدول ترتيب الاراضى المذكورة

	اراضى طينية محضة	
	اراضى طينية حديدية	١ اراضى طينية
	اراضى طينية جيرية	
اراضى قوية اراضى خفيفة	اراضى طينية سليسية	
	اراضى رملية محضة	٢ اراضى رملية
	اراضى رملية طينية	
	اراضى كوارسية وزايطية وحصوية وجبوية	
	اراضى رملية طينية حديدية	
	اراضى رملية جيرية	
	اراضى رملية دبالية اودبال الخليج	٣ اراضى جيرية واراضى مغنيسية
	اراضى جيرية رملية	
	اراضى طباشيرية	
	اراضى جيرية مندمجة	
	اراضى مازنية	
	اراضى مغنيسية	٤ اراضى دبالية
	اراضى تورية	
	اراضى مستنقعات	

ولشرح أوصاف هذه الاراضى بالاختصار على مقتضى الترتيب المذكور فى هذا الجدول فنقول

(الكلام على الاراضى الطينية)

الاراضى الطينية أو الابلزية هي التي يتسلطن فيها الطين وعلى مقتضى ذلك تكون أوصافها مشابهة لاوصاف الطين النقي وتعرف بثمانية أوصاف الأول انها متلوقة بالسمرة أو الصفرة أو الحرة كثيرا او قليلا والثانى ان رائحتها وطعمها كرائحة الطين وطعمه وتلتصق بالاسان والثالث انها كثيرة الاندماج ولذا اذا أخذ قليل منها فى اليد وقبض عليه تجتمعت كتلته وحفظت الشكل الذي يعطى لها والرابع انها تسكون ذات شقوق متسعة فى زمن اليبوسة وتغطى بالماء فى زمن المطر فتعلق بالارجل وآلات الحراثة كثيرا

والخامس انها بعد الحرث تسخيل الى مدر يسمى في اصطلاح الزراعين بالقليل  
والسادس انها اذا كانت جافة امتصت مقداراً مناسباً من الماء يبلغ قدر زنتها مرتين  
فتتكون منها عجينة قابلة للامتداد

والسابع انها اذا وضعت قطعة منها في حمض الكبريتيك المنخفض بقدره مرتين من  
الماء لا يحصل فيها فوران غالباً وان حصل كان ضعيفاً جداً

والثامن انها اذا وضعت منها قطعة في وسط الفحم المتقد تلبت شيئاً أنشياً واذا أثرت  
فيها حرارة شديدة صارت مندسجة زناً لانها تسخيل الى بخار وفي هذه الحالة لا تمتص  
الماء ولا تتعلق فيه

واذا كانت الارض الطينية محتوية على ٨٥ جزءاً من الطين و ١٥ جزءاً من الرمل  
لا تكون صالحة للزراعة ولا تنفع الا في صناعة الابر والفخار

والارض الطينية الابليزية تحتوي على ٤٥ جزءاً من الطين و ٥٥ جزءاً من الرمل  
وهي تصلح لزراعة القمح والبرسيم والقمح اليابس ينجح فيها أكثر من القمح اللين  
والقول والبرسيم الحجازي ينجحان فيها وأشجار الفواكه لا تحصل منها الا محصولات  
متوسطة وهذه الاوصاف تكون أكثر وضوحاً كلما كان مقدار الطين الذي فيها  
كثيراً

وفي هذه الاراضي عيوب لانها كراال رئيس منها فنقول

أولها ان هذه الاراضي مكوّنة من جزئيات أكثر تماسكاً منها في أي أرض فيلزم ان  
تكون زراعتها صعبة وأحسن الوسائط اصيرورتها خصبة ان تحرث كثيراً  
وتجزأ بأي واسطة وينبغي أن يكون الحرث عميراً لان الطبقة القابلة للزراعة منها  
كثيرة الغور في الغالب لكن حرثها يستدعي قوة أكثر وقتاً مناسباً بالنسبة  
للاراضي الاخر فينبغي ان لا تكون زائدة الرطوبة ولا زائدة اليوسنة وقت الحرث  
ومتى حرثت ينبغي تجزئتها بالمهراس أو شحوه

وثانيها ان اندماج أجزاءها يكون سبباً في قلة نفوذ الماء فيها ولذا ينبغي مضاعفة الخطوط  
والقنوات فيها وان لم تنسق تصير مندسجة جداً صلبة فتتلف الجذور وتمنعها من ان  
تتد فيها فلا تتمتع بتأثير الهواء النافع وهذا يكون سبباً في وقوف الايتات والغالب حينئذ  
ان تموت النباتات

وثالثها ان المصلحات التي تجزئ الارض تستعمل في هذه الاراضي وهي الرمل والحصى  
والمارن الجيري والجير والرماد والردم المتخفف عن الهدم وينجح استعمال الجير فيها

لانه يؤثر في الطين فيفصل ما فيه من القلوبيات ويعين على تمثيل السليس لانه يصيره قابلا  
لذوبان في الماء

وبقايا النباتات التي تدفن فيها يكون تأثيرها جيدا أيضا لانها السمدة ومصلحات في آن  
واحد ومنفعة روث الحيوانات كمنفعة بقايا النباتات

ورابعها ان الاراضي الطينية تقبل أنواع السماد على ما ينبغي لكنها لا تتركها للنباتات  
الا اذا كانت محتوية على كثير منها وحينئذ ينبغي خلطها بكثير منها الكنماتي صارت  
محتوية على عصارات مغذية حقتت خصوصا بها زمانا طويلا ولا ينبغي ان يخلط الروث  
بسطح هذه الاراضي لان أغلبه يذهب خارج الغبسط مع المياه فلا تقتفع الارض  
بشي منه

خامسها ان الاراضي الطينية لا يتأخر خلؤها من الخيل الابعسر زائد  
وسادسها ان جميع هذه الاحوال تصيرها زراعة هذه الاراضي أكثر صرفا  
وصعوبة بالنسبة لزراعة الاراضي الخفيفة وحيث انها تبقى رطبة باردة أغلب السنة  
لا تتكون منها المحصولات متأخرة والغالب ان يكون مقدارها قليلا

وسابعها ان النباتات الحشيشية التي تثبت من نفسها في هذه الاراضي تكون خشنة  
المس قليلة العصارة وحينئذ لا تكون هذه الاراضي مناسبة لزراعة المروج  
الصناعية والخضراوات وللزراعة النباتات ذات الجذور البصلية أو ذات الجذور  
الدرنية ويصاب البطاطس بالمرض الخاص به في هذه الاراضي خصوصا فيكون أقل  
جودة والامر كذلك في القواكه وهذه الاراضي تكون مناسبة لزراعة القبول  
والسكرت والبرسيم ولا تعادلها أرض في زراعة القمح ولذا تسمى في كثير من البلاد  
بأرض القمح

ويتكون من الاشجار قيم الخشاب أقل صلابة وسلامة فتكون أقل ثمنا من الخشاب  
التي تتكون في أراض أخرى لان الاشجار تتكون فيها معرضة لاهراض  
كثيرة

واعلم ان هذه الاوصاف وهذه العيوب لا توجد في جميع الاراضي الطينية بدرجة  
واحدة لان تركيبها ليس واحدا ولذا كبر باقي أنواعها فتقول

(الكلام على الاراضي الطينية الحديدية)

هي التي تحتوي على مقدار عظيم من أكسيد الحديد وهي اما حراء أو سوداء  
أو ضاربة للصفرة الدكنا وتتميز الاراضي الحديدية السوداء من الاراضي المحتوية



على كثير من الدبال بخشونتها وكثافتها وبالجمرة التي تكتسبها اذا كانت في بودقة  
أو على جاروف والاراضي الصفراء تحتوي على سبيسكوى أو كسيد الحديد الايدراقي  
ولا تكون جيدة للانبات الا ان احتوت على كثير من مواد عضوية واذا عرضت  
لتأثير الحرارة اكتسبت حمرة كاه واضحة جدا

ولما كانت الاراضي الابليزية رطبة دائما فالعادة ان تصلى بالجير أو بالاحراق كأن  
يحرق سطح الارض المغطى بنباتات خشبية أو خشبية ثم يوزع الرماد على جميع  
الارض فبذلك تكسب خصوبة وينفذ الهواء والماء فيها ويوزل اندماج الطين تصير  
أصوله أسهل تمثيلا

وقد قلنا ان الاراضي الابليزية صعبة الزراعة لانها ماجها ومع ذلك يكون محصولها  
جميدا اذا خدمت خدمة مناسبة فقد حقق بعض المجر بين ان الخنطة التي تبت  
في هذه الاراضي يكون قحها أثقل من قح الخنطة التي زرعت في أرض خفيفة وتعدل  
هذه الظاهرة بكثرة مقدار السماد الذي يحتوي عليه الاراضي الابليزية

واذا تركزت قطعة من الارض الطينية الحديدية في حوض الكورايديريك المخفف  
بالماء تلون هذا الحوض بالصفرة الضاربة للحمرة تلونا قويا بعد قليل من الزمن بدون  
أن يحصل الفوران وبدون ان ينفذ الطين من حوضه شيئا فاذا أضعف هذا السائل  
بالماء وصب فيه سيانور البوتاسيوم الحديدى الاصح رسب منه راسب ازرق ابيض  
واذا صب فيه منقوع العفص أو منقوع قشر البلوط رس منه راسب اسود هو  
المداد

### (الكلام على الاراضي الطينية الجيرية)

هي التي تحتوي على مقدار عظيم من كربونات الجير وهذا اذا وضعت عليها الحوامض  
حصل فيها الفوران والسائل الذي يحصل يرسب منه راسب أبيض كثيرا وقليل  
اذا عمل باوكسالات النوشادر وهذه الاراضي على أنواع ولها درجات خصوبة  
مختلفة

فقارة يكون كربونات الجير متوزعا فيها على شكل رمل أو حصى صغير فتكون  
شبيهة بالاراضي الطينية الرملية بالنسبة للعمل وتارة يكون كربونات الجير على شكل  
جزئيات لا ترى بالنظر مختلطة بالطين اختلاطا جيدا فتكون الكتلة متجانسة ويكون  
من ذلك ما يسمى بالمارن وهذه الاراضي تحفظ مياه المطر في الغالب أكثر من أراضي  
الطقس النقي وقد تكون مثلها في الخنطة فتنفذ فيها بسهولة وتصل الى غور عظيم

منها حتى لا يتسدر رؤسها مستحيلة الى شبهه حريرة أى عجينة رقيقة القوام في غور  
انزل مما تصل اليه الجذور الطويلة جدا للنباتات المغطاة بها هذه الاراضي ولذا  
لا تتكون منها محصولات جيدة في السنين الممطرة والخفظة السوداء والبطاطس  
واللفت والخنطة أحسن النباتات التي تزرع فيها والمدرفعة أى ازالة الماء التززم المعروف  
ضرورية في هذه الاراضي فتحصل منها نتائج بحسبة

وقد يتفق ان يكون الطين الجيري أى المارن أرضا سفلى لرمل يكاد يكون نقيا  
وحينئذ يتأقن تكون من أرض جيدة جدا من هاتين الارضين اللتين لا يتحصل منهما شئ  
تقريبا اذا كان كل منهما على انفراده بدون مصاريف جسيمة ولا جمل ذلك يكفي  
خلطهما بالحرث ثم تقطر نتائج هذا الاصلاح سنة وستين

(الكلام على الاراضي الطينية الرملية)

تحتوى هذه الاراضي على مقدار كبير من السليس أى الرمل مختلطا بالطين ويهك  
فصله بسهولة بمحض قليل منها في المابعض دقائق فالرمل لنقله يرسب في قاع الاناء  
ويبقى الطين متعلقا في الماء فيصفي فاذا غسل الرمل بالماء مرارا ونقيا ويعرف كونه  
رملا سليسيا بأنه لا يذوب في حمض الكورايديريك ولا يفور أصلا

وفي اصطلاح فن الزراعة تميز الاراضي الطينية الرملية الى اراض قوية وأراض  
خفيفة فالاراضي القوية تشبه الاراضي الطينية الجيرية كثيرا وهي مثلها أصعب  
زراعة وأكثر مصرفا بالنسبة للاراضي الأخرى واذا كان وضعها مختلفا مظللا  
سميت بالاراضي الباردة ومحصولاتها متوسطة الجودة وأحسن النباتات التي  
ينبغي ان تزرع فيها القبول والبرسيم واللفت والكروم وفي زراعة هذه الاراضي  
بالاشجار فائدة فالأخشاب البيضاء أى الخفيفة كالخورد والصفصاف تنجح فيها نجاحا  
عظيما

والاراضي الخفيفة أقل ثقلًا وبرودة من المتقدمة وتقرب من الاراضي الرملية  
الطفلية بتركيبها الكيماوى وخصوبتها وأغلب النباتات المستعملة ينبت فيها  
ويتسدر احتياجها الى المصلحات لان العناصر الترابية الثلاثة موجودة فيها بمقادير  
متساوية تقريبا وكل ١٠٠ جزء منها تحتوى على ٢٠ الى ٣٠ جزءا من كربونات  
الجير

(الكلام على الاراضي الرملية)

الاراضي الرملية او السليسية هي التي يتسلطن فيها الرمل كما يدل على ذلك اسمها  
وتعرف بأوصافها المخالفة لوصاف الاراضي الطينية بالكلية فأولها ان لونها وهبتها

يختلفان باختلاف طبيعة الرمل الذي تتكون منه فالعالم ان تكون ضاربة للصخرة  
أو السمرة واحيانا تكون بيضاء فنشتمه في الهيئة بالاراضي الجيرية  
وثانيها انها عديمة الاندماج والمتانة ولهذا اذا قبض على القليل منها باليد لاتنضم  
أجزاء بعضها بل يبقى متجزئا

وثالثها انها خشنة المماس لاتتصق باللسان أصلا  
ورابعها ان الماء ينفذ بين اجزائها فلا يتأقن ان تضبطه ولذا تكون جافة دائما بالنسبة  
للاراضي الاخرى الملم تكن الطبقة القابلة للزراعة منها قليلة التخن مرتكزة على  
طبيعة من الطين  
وخامسها انها تسخن بسهولة بتأثير الاشعة الشمسية فيها فتمكون محرقة في فصل  
الصيف

وسادسها انها لاتعلق بالاجل ولا بالآلات الحراثة أصلا  
وسابعها ان اجزائها تبقى متخلطة بعد الحث ولا تظهر فيها آثار خطوط المهرات الا  
قليل

وثامن انها تتعلق في الماء بدون ان تتكون منها عجينة معه أو لاتتكون منها العجينة  
غير قابلة للامتداد

وتاسعها ان الارض الرملية اذا علق في الماء سب منها في أقل من دقيقة مقدار عظيم  
من رمل محتلف التجزى يسهل فصله عماخالطه اذا غسل بالماء  
وعاشرها انها لا تفور بالحوامض أو تفور قليلا جدا ولا تذوب فيها  
وحادي عشرها ان الحرارة تجفف بدون ان تصلها

ويتفق الرمل ثمقود الهواء والحرارة والماء في الاراضي القوية أي الطينية ويجزى  
الطين فيمنعه من ان يتشقق اذا جف وتأثيره مبخانيكي فلا يذوب في الماء ولا يمتصه  
الجذور وتحتوى الاراضي الرملية في الأقل على ٤٥ جزأ في المائة من الرمل  
والاراضي الرملية تصلح خصوصا لزراعة عابيات الصنوبر والتنوب وتسمى بالاراضي  
الحارة تميز الهامن الاراضي الباردة أي الطينية

والاراضي الرملية عيوب في العمل ولذا ينبغي البحث عن ضبط الماء فيها بجمع الوسائط  
وتوصل الى ذلك بأصلاحها بالمارن واستعمال روث الحيوانات ذوات القرون  
والنباتات المنضراء سمادا

وإذا كانت أرضها السفلى طينية خلطت بها وعزق سطحها فبهذه الكيفية تكسب  
الطبقة الزراعية غورا عظيما يساعد على نمو أغلب النباتات بجله سخين وخصوصا

النباتات ذات الجذور المحورية كالبرسيم الحجازي والحزر والبنجر واللفت  
والاراضي الرملية عديدة التماسك ومتى كان وضعها متحدرا نحو نهرها مياه المطر قضيح  
اشغال الزراعين وخلاف هذا العيب العظيم يمتص رمل الارض السقلى الماء وأنواع  
السماد السائلة فترشح فيه حتى تصل الى غور ولا يتأذى ان تستعمل فيه للنباتات  
وزراعة الارض الرملية سهلة قليلا المصروف اقله تماسك اجزائها فلا تستدعى حرثا  
متواترا كغيرها من الاراضي لان الهواء والجذور تنفذ في سهولة نعم الحشائش  
الرديئة تنبت فيها وتضاعف الى غير نهاية لسكنها أسهل ازالة بالنسبة للاراضي  
الطينية

واذا أصحلت الاراضي الرملية وخلطت بما يلزم من السماد صارت صالحة لزراعة  
جميع النباتات الحشيشية وذات الجيوب وهي وان كانت ادنى من الاراضي الطينية  
في محصول القمح اعلى منها في محصول كل من الشعير والشيلم والشوفان أى الزمير  
وهي تناسب النباتات البصلية والدرنية أكثر من النباتات ذات الجذور  
الليفية

والبطاطس أول النباتات التي يجب على الزراع التنبيه لها فالغالب ان لا يصاب بالمرض  
في هذه الارض ويكون محصوله كثير فيها وكل من البرسيم المعتاد والبرسيم الحجازي  
ينجح نبتة فيها على ما ينبغي ولما كانت جذور البرسيم الحجازي محورية تغوص في الارض  
الى اكثر من متر كان لا يتأثر باليبوسة المعرضة لها هذه الاراضي

ومما يناسب زراعته من الاشجار في الاراضي الرملية شجر التوت والحور والعبل (اى  
الطرفاء) وأنواع مختلفة من جنس التين فهذه الاشجار تحفظ الرطوبة النافعة بظلالها  
وتمنع الاعشاب من ان تنبت وتصلح الارض بما يتخلف من دبالها المتحصل من بقايا  
فروعها ويحمل جذورها وانذكر الانواع الرئيسية من الاراضي الرملية فنقول  
(الكلام على الاراضي الرملية الطينية)

هذه الاراضي لا تتخالف الاراضي الطينية الرملية الا في كون مقدار الرمل فيها أكثر  
من مقدار الطين وكون ملمسها خشنا وتماسكها قليلا وكون الامطار تصيرها وحلية  
قليلا

وهي من أخصب الاراضي وأسهلها زراعة وجميع أنواع السماد تناسبها ولا تستدعى  
الاصلاح بالمادن ولا بالجير وهي توجد في بعض اودية شهيرة بخصوصيتها وعلى شواطئ  
بعض الانهار والرسوبات النهرية التي تتألفها مياه الفيضان هي التي تكون خصبة  
جدا فلها تعطى بطبقة مخسنة من طين دسم لطيف الملمس يحتوى على كثير من الطين

وعلى كربونات جبر متجزئ جدا وعلى كثير من مواد عضوية متحللة كثيرا او قليلا  
كما يشاهد ذلك في الرسوبات النيلية التي تتكون على شواطئ النيل وعلى وجه اراضي  
الزراعة التي تنالها مياه النيل

وقد وجد بعضهم ان كل ١٠٠٠ جزء من طين النيل يحتوي على جران من الازوت  
وهذه علامة الارض الخصبة وتنجح الغابات في هذه الاراضي لانها تحتوي على سليس  
قابل للذوبان في الماء وعلى قلوبات ورطوبة مناسبة

وقد نشاهد غابات كثيفة على اراض رملية طينية لا تحتوي على شيء من الجير مع ان  
هذا المركب القلوي أحد الاصول الرئيسية في رماد الاشجار وعده ذلك كما قيل ان  
الرياح والامطار تأتي بكربونات الجير الى هذه الاراضي

(الكلام على الاراضي الرملية الطينية)

هي من اخصب الاراضي لثاوى مقدار هذه الجواهر الثلاثة الترابية فيها تقريبا  
وكثيرا ما توجد ايضا على شواطئ الانهار فتزداد خصوبتها بسبب تجزئ عناصرها  
وخصوصا بسبب ما فيها من المواد العضوية الآخذة في التحلل

(الكلام على الاراضي الرملية الجيرية)

هذه الاراضي أقل خصوبة مما قبلها لاحتوائها على قليل جدا من الطين

(الكلام على الاراضي المكونة من رمل فقط)

قد تتكون الارض مكونة من رمل لا يخالطه شيء كالأحبات التي تصد شواطئ البحر  
وهذه الاراضي تتكون معاصبة عن الزراعة وينتفع بها في البلاد الباردة بأنواع  
السماد والمصلحات والصنوبر البحري وأرزايمان تكسب فيها قوا عظيمة وتزرع فيها  
الخضراوات خصوصا اللفت والبطاطس

(الكلام على الاراضي الكوارسية والزلطية والحصوية والجبوية)

الاراضي الكوارسية هي التي يتكون أغلبها من قطع مختلفة الحجم من  
الكوارس

والاراضي الزلطية هي التي تتكون من زلط قطره من سنتيمتر الى سنتيمترين او ثلاثة  
والاراضي الحصوية هي التي لا يتجاوز زلطها حجم البندق وهذه الحجارة ليست كلها  
ذات طبيعة واحدة فتارة تكون سليسية وتارة طينية وتارة جيرية بحسب التركيب  
الجولوجي للجبال التي انفصلت منها الكوارس السليسي يكون متسلطنا في الكتلة  
دائما وهذه الاراضي كثيرة الوجود في قاعدة الجبال

والاراضي الكوارسية والزلطية والحصوية لا تصلح للزراعة الا قليلا ولا يمكن حرثها

فلا يتأني الانتفاع بها الا لغرس الاشجار فيها بعد امداحها ولما كانت حارة جدا  
في فصل الصيف فلا تنجح فيها الا الاشجار والشجيرات ذات الجذور الطويلة وينجح  
فيها السكرم غالبا

ولاجل اصلاح هذه الارض ينبغي أن يضاف اليها قدر نصف زنتها من كربونات الجير  
المسحوق وما يكفي من الطين

والاراضي الجبوية مكثورة من رمل وطين وهي ناشئة من تبدد الصخور الجبوية كافي  
الرسوبات النيلية وهي شهيرة بكثرة خصوصيتها لاحتوائها على كثير من مواد عضوية  
(الكلام على الاراضي الجيرية)

هي التي يتسلطن فيها كربونات الجير وهالك أوصافها المميزة لها  
أولها ان لو تم اضرارها للبياض ولذا تسمى بالاراضي البيضاء

وثانيها انها قليلة القاسك فاذا قبض على قليل منها باليد التأمت اجزائه فاذا تركت  
انفصلت تلك الاجزاء

وثالثها انها جافة لانها قليلة الغور مر تنكزة على طبقة جيرية تمتص رطوبة الطبقات  
العلوية بسرعة والامطار تصيرها وحلبة ومتى جفت تجمعت كتلتها نحو سطحها فتتكون  
منها قشرة مختلفة الخشن هشه لكنها تشقق كالطين ولا يمر فيها الهواء ولا ماء المطر

ورابعها انها اذا كانت رطبة تعلق بالارجل وبالات الحرائق زمننا يسيرا

وخامسها انها بعد الحرق تستحيل الى مدراقل تماسك من مدر الاراضي الطينية  
وسادسها انها تعلق في الماء فتتكون منها عجينة غير قابلة للامتداد

وسابعها انها تنور فوراً ناشدا اذا وضعت عليها الحوامض ويذوب معظمها في حمض  
الكور ايدريك

وثامنها ان الحرارة تجففها بدون أن تنكسبها اصلا بل فاذا كاست نكسبها شديدا صارت  
جيرا كاويا اذا ندى بالماء من وتشقق وازداد حجما

واعلم أن الاراضي الجيرية قليلة التصوبة قياسا بها يعكس الاشعة الشمسية فلا يتأني  
تفوذها في الارض فينتج من ذلك انعكاس محرق من الاشعة الشمسية نحو سطحها  
وهاتان الظاهرتان مضرتان بالانبات والجليد يرفع اجزاءها في البلاد الباردة فيقتلع  
الجذور بسهولة وهذا يكون سببا في موت النباتات

وهذه الاراضي تستهلك السماد بسرعة ولذا تستدعي استعمال الكثير منه فلا تتكون  
منها محصولات مناسبة الا من كثرة استعمال السماد

وأحسن ما يزرع فيها البرسيم الحجازي من وجامه منفعة والحمال المرتفعة منها تزرع

اشجارا موافقة لها كالزيتون والارز والبلوط والاصناف من الالفج والاشجار  
 الدائمة الخضرة والرايونجية لا تحتوي الاعلى قليل من الرماد وبه يعمل نجاسها  
 في الاراضي الجيرية التي تنمو فيها الاشجار الاخر  
 ولتنمو الاشجار بقوة في الاراضي الجردة عن السليس والذي يثبت ذلك عظم البسلاط  
 الجيرية وخصوصا الطباشيرية وانشرح باقي افرادها فنقول  
 (الكلام على الاراضي الجيرية الرملية الشكل)

هي شبيهة بالرمل السليس وبعضى الزمن عليها وسقوط الامطار وتأثير الشمس تسهيل  
 الى ارض جيرية على شكل غبار مختلط بالطين في الغالب  
 ولما كانت خفيفة مسامية لا تصير وحلوة بالمطر كالأراضي الجيرية ولا تتقلع جذور  
 النباتات في فصل الشتاء فتكون صالحة حينئذ لزراعة البرسيم الخجازي واذا خلطت  
 بما يلزم من السماد تكون منها محصول جيد من الشيلم والشعير والشوفان واذا كانت  
 ذات غور صارت مناسبة لزراعة الاشجار والبقول والكرم والتوت واذا مزجت  
 بمقدار مناسب من الطين صارت صالحة لزراعة الخنطة

(الكلام على الاراضي الطباشيرية)

هي كثيرة الانتشار في بعض البلاد كالشيبانيا والنورمانديا وعقيدة خصوصاً في البلاد  
 الحارة اليابسة وتنت فيها في البلاد الرطبة نباتات حشيشية جيدة لتغذية المواشي  
 كافي انكثرة

وعتم الاراضي الطباشيرية ناشئ من تجردها من السليس والقليويات ومن جفافها  
 العظيم وينبغي مضاعفة المروج المصطنعة في هذه الاراضي لاصلاحها  
 واذا كانت الاراضي الطباشيرية من تكثر على الطين وضبطت مياه المطر ضبطا كافيا  
 كان محصولها متوسط الجودة واما اذا فقدت الطبقة الطينية فانها تصير عقيدة قحلة كما  
 في ارض الشيبانيا ومع ذلك تكون صالحة لزراعة الكرم لانه يستخرج منه في تلك  
 البلاد نبيذ جيد مشهور

(الكلام على الاراضي الجيرية المندمجة)

تسمى في الاصطلاح بالاراضي التوفية (والتوف كربونات جيرا) كما نرى اندماجا من  
 الطباشير) وهو صلب يأنى استعماله في الابنية وتكون منه طبقات في غور قليل أسفل  
 الاراضي الطباشيرية ومتى كان مكشوقا على وجه الارض صار عقيبا بالكلية واذا أُنِي  
 بالحرث على وجه ارض الزراعة التي تغطيها صارت عقيدة زمنا اما اذا خلط بمقدار  
 مناسب من الطين والرمل فانه يصلح وكل من الزمن والزراعة والسماد يصلح شيبا

فنبأ فتج فيه زراعة البرسيم والاحسن أن يزرع فيه الكرم  
(الكلام على الاراضى المارنية)

الغالب أن يكون المارن وجه أرض الزراعة في بعض البلاد والاراضى التي من  
هذا القبيل قليلة الخصوبة فاذا تسلطن فيها الطين قربت من الاراضى الطينية واذا  
تسلطن فيها كربونات الجير قربت من الاراضى الطباشيرية فيكون فيها جميع عيوبها  
فتمتلع الجذور كالاراضى الطباشيرية وتمكون مجردة عن الدبال واذا كان وضعها  
منحدرا وتبدت بالرطوبة فوصلت الى غور منها فيجذب بثقلها وانزلت الى بعيد  
عظيم

وتحتوى المائة جزء من هذه الاراضى على أكثر من ٤٠ جزءاً من كربونات الجير وعلى  
٢٥ الى ٣٥ جزءاً من الطين وما يفتى يكون من الرمل وأوكسيد الحديد وكربونات  
المغنيسيا

واسمها المارن مصطلحاً لهم جداً وسأنى الكلام عليه في محله ان شاء الله تعالى  
(الكلام على الاراضى المغنيسية)

اذا كانت المغنيسيا فى الارض على حالة كربونات المغنيسيا وكان مقدار هذا الملح  
قليل فى اراضى الزراعة مصاحباً لكربونات الجير فلا يكون له تأثير مضر بالنباتات  
اما اذا كثر مقدارها بأن كان كمقدار كربونات الجير تكون من ذلك صخرة تسمى  
(دولومى) فيؤثر فى النباتات كما يؤثر فيها كربونات الجير التى ويوجد هذا الكربونات  
المغنيسية خصوصاً فى انكلترا والنمسا واطاليا ويزرع فيها بنجاح

وتعرف بالحجارة الجيرية المغنيسية بجملة أوصاف منها انها لا تفور الا فوراً نابطياً  
بالحوامض على الدرجة المعتادة ويصير هذا الفوران أكثر وضوحاً بالحرارة ومنها انها  
لا تذوب فى حمض الكاوي ايدريك أو فى حمض الازوتيك الا ببطء ومنها ان محلولها اذا  
كان مضعقاً بالماء لا يرسب بجمع الكبريتيك ومنها انه يرسب منه راسب أبيض هلامي  
بالنوشادر وهذه الصفات لا توجد فى كربونات الجير التى

وطالما اعتبر وجود المغنيسيا سبباً رئيسياً فى عقم بعض الاراضى وهو غلط فقد أثبتت  
تجارب بعضهم خطأ هذا القول اذ لا توجد مغنيسيا فى السكون ويوجد كربونات  
المغنيسيا فى جميع الاراضى الخصبة فأرض وادى النيل الشهيرة بخصوصها تحتوى  
على مقدار مناسب منه

وحينئذ لا ينبغي أن يذهب العقم الى المغنيسيا فى الاراضى المغنيسية بل يفتى نسبتها  
الى تماسك اجزائها وفقد السماد والطين منها وكثرة أوكسيد الحديد فيها وتصلح بالمارن



## (الكلام على الاراضى الدبالية)

هى التى تحتوى على كثير من البقايا العضوية مع انها تكون على حالة مخالفة لحالة الدبال فان هذه الاراضى تكون غير صالحة للزراعة اذا كانت على حالتها الطبيعية ولا يتاى الوصول الى صيرورتها منحصبة الا بالمصلحات وكمثرة الشغل ويدخل تحتها اراضى الخليج والاراضى الترية وارضى المستنقعات

## (الكلام على اراضى الخليج)

هذه الاراضى مكونة من رمل دقيقى محتوى على مقدار مختلف من الحديد ومحبوب بكثير من الدبال الناشئ من تحلل الخليج والمرخس ونباتات اخرى تحتوى على كثير من التينين والحديد واسود اولونها المميز لها ناشئ من هذا الدبال وهى مفضلة على غيرها فى زراعة بعض النباتات البسمانية وايسر نافعة فى الزراعة المتسعة لانها بسبب لونها الاسود تسخن كثيرا بتاثير الاشعة الشمسية فيها فتكون غير صالحة للزراعة فى فصل الصيف وهذه الاراضى تشغل اتساعا عظيما فى البروتانيا ولا يتفجع بها كثيرا وتاثير هذه الاراضى حمضى يميز لها ناشئ مما فيها من الحمض الخليلك فقد استخرج بعضهم من الكيلوجرام الواحد منها ١٧٩ ر. جراما من هذا الحمض

## (الكلام على الاراضى الترية)

قد قلنا ان الترب ضرب من الدبال متحصل من تحلل نباتات حشيشية تحت الماء وأوصاف هذا الجوهر تخالف أوصاف الدبال فهو متاوق بالسمرة ويحتوى فى الغالب على بقايا نباتات حشيشية جافة ليست متحللة ويحترق بسهولة بلهب أو بغير لهب ويتصاعد منه دخان شبيه بالذى يتصاعد من النباتات الحشيشية الجافة اذا احترقت ويبنى منه رماد خفيف جدا ومنسوجه نارة يكون مندججا ونارة يكون ليثيا وذلك بحسب ما فيه من النباتات الغير المتحللة

وجميع النباتات المائية تعين على تكوونه وهى تنبت فى الاماكن التى يتكون فيها هذا الجوهر والنباتات الارضية لا تنبت فيها ونسمل معرفة الاراضى الترية بأن لونها اسمر داكن وهى اسفنجية مبرنة تحتوى على بقايا النباتات التى تكوونت هى منها واذا جففت فقدت أغلب زنتها

وربما يظن ان هذه الاراضى بسبب منشأها وتركيبها جامدة لشروط الانحصاب مع ان الامر بخلاف ذلك فزراعتها لا تحسن والاحسن أن يستخرج ما فيها من الترب ليستعمل وقودا

(الكلام على أراضى المستنقعات)

تسمى أيضا بأراضى البطائح (والبطيحة أرض تنالها مياه البحر) والوصف الخاص  
 بهذه الاراضى أن تكون مغطاة بمياه راكدة مدة من السنة وأن لا تجرد عنها  
 طبيعة الاثاثر التصعيد فاذا كانت مغمورة بها طول السنة فلا تكون صالحة  
 للزراعة واذالم تنغمر بها الامدة من السنة يتأقن أن يحصل منها بعض العلف غير انه  
 لا يكون جيدا وكل من شجر الصفصاف والحوار ينبت فيها جيدا فيصيرها مبنية  
 وينبغى أن يجتهد في تحفيظها فان بقاءها على حالها منشأ للعقوبات التي يحصل منها ضرر  
 عظيم لمن جاورها من الناس والحيوانات

وبطائح شواطئ البحر قد تصير أراضى مخصصة جدا لبعضى الزمن ان كانت مصونة من  
 حركة المد وفي ابتداء زرعها ينبغي أن تزرع فيها النباتات التي تألف مجاورة البحر  
 تجردها شيئا فشيئا مما فيها من ملح الطعام الزائد المترجج بها وذلك كالغاسول الذي  
 يستخرج منه القلى ثم ينتفع بها لاستخراج الصودا منها والبطائح العتيقة يحصل منها  
 علف جيد

(الكلام على ما يوافق النبات من الارضين)

قال الله تعالى وفي الارض قطع متجاورات قال المفسرون معناه أن منها العذب والمالح  
 والسهل والوعر والرقيق والغليظ قال ابن وحشية الخير الاكبر والفلاح الاوفر للنبات  
 انما هو من الارض خاصة وان كان للماء والهواء وسخونة الشمس فيه أفعال ينة فان  
 ما في الارض من الاحالة للنباتات كلها حتى تصير عظاما بعد الصغر وغلاظا بعد الرقة  
 انما هو من الاجزاء الارضية المختلطة بالماء التي يجذبها النبات به ووقه اليه ويتمصها  
 لان في النبات قوة يجذب بها ما يوافق لتغذيته وله نفس نامية وهذا النمو من امتصاصه  
 بعروقه لطيف الماء مع لطيف الارض وقال الارض تختلف اختلافا كثيرا متفاوتا  
 كاختلاف المياه المنفصلة عن العيون وكاختلاف الاهوية في قبولها الحار والبرد  
 واليبس والرطوبة

والارض التي تصلح أن يزرع فيها تنقسم الى بورومعومور وقلب فالبورأدر كها الزرع  
 وهي وان كانت طيبة فلا تصلح حتى تغلب (أى تحترق) لانها أرض رقيقة هامة وأما  
 المعومور وهي الحصيد فهي أفضل من البور على كل حال لاسيما اذا كان الحصيد من  
 زرع كان على قلب وقد كانت الارض بورا وأما القلب فهي أفضل من المعومور  
 وأكثر زرعان كان على سكة واحدة والذي من سكتين فهو أجود والذي من ثلاث أو  
 أربع فهو أفضل للزراعة ولا شيء يعدله

صبا القلب يشرق وجهه الارض ويسرى الهواء الحار اليابس اليها ويدخلها وهذا  
 العمل يعدل السرجين تقريرا  
 ونقلت من كتاب الفلاحة المصرية ان الارض بعد نزول الماء عنها تنقسم على اصطلاح  
 فلاحتها الى برش وباق وورى وشراقي وبرايب (اي شهاية) وبقها مية وشق شمس  
 ونقاو وسبخ من درع ووسبخ غالب ووخوس ومسبخ ووسباخ وبور  
 فأما البرش فهو حرث الارض أول مرة بعد ما كان فيها من زراعة وهو مصلح للزرع  
 وأما الباق فهو أثر القرط وهو خير الاراضي وأغلاها قيمة وقطبعة لانها تصلح لزراعة  
 القمح والسكان وغيرهما  
 وأما الورى فهى تبسع الباق في الجودة وتلحق بها في القطيعة لان الارض تكون  
 قد ظممت في السنة الماضية واشتدت حاجتها الى الماء فلما رويت حصل لها من الورى  
 مقدار ما حصل لها من الظما فينبغ زرعها  
 وأما الشراقي فهى أرض لا ينالها الماء لقصور النيل في الزيادة أو عاوتها  
 وأما البرايب فهى أثر القمح وأثر الشعير وتضعف عن الباق لاجل ما زرع فيها فانه متى  
 زرع قمح على قمح أو شعير على شعير أو قمح على شعير والعكس لم تلحق في النجابة بالباقي  
 وقد جرت العادة بأن يزرع ما هذا سبيله قرطا أو مقناة لتصلب الارض في السنة  
 الثانية باقا  
 وأما البقهامية فهى أثر السكان ومتى زرع فيها القمح لم ينجب فيكون حبه رقيقا ولا  
 تزرع الا عند الضرورة  
 وأما شق الشمس فحرث ماروى وتعطل فتستريح أرضه وتقوى وتجبرى بحرى  
 الباق  
 وأما النقا فهى عبارة عن ارض من أثر ما زرع فيها من السنة الخالصة لاتشاغل لها  
 عما تودعه من أصناف المزروعات  
 وأما المزدرع فعبارة عن أرض لم يستحكم وسخها ولم يقدر الزارعون على استكمال  
 ازالته عنم فخرثوها وزرعوها فصارت زرعها مختلطا وسخها  
 وأما الوسخ الغالب فشكل أرض حصل فيها من النبات الشاغل لها عن قبول الزراعة  
 ما أغلب المزارعين  
 وأما الطرس فأرض فسدت بما استحكم عليها من موانع الزرع وهى أشد من الوسخ  
 الغالب على أن استخراج الوسخ يمكن بالعمارة والحراثة  
 وأما المستبجر فأرض مختنضة اذا وصل الماء اليها لم يجدهم صر فاقبم قضي وقت الزراعة

قبل زواله ورجا يتفجع بها فتركب عليها السواقي وأغبرها ويسقي منها ما يحتاج الى سقيه  
من الارض

واما السباخ فارض ملتح فلم ينفقع بها في زراعة الحبوب ويزرع في بعضها القصب  
الفارسي وبعض الخضراوات كالنبازي والاسفيناخ والسلق  
واما البور فقد اسلفنا ذكره

(الكلام على معرفة طبيعة اراضي الزراعة)

اعلم ان معرفة طبيعة اراضي الزراعة مهمة جدا للزراعيين لان بها تعرف انواع  
المصلحات والاسهدة التي توافق كل ارض

وتعرف طبيعة الارض بكتيبتين الاولى التحليل الكيماوي وبه يعرف تركيب الاراضي  
ومقادير عناصرها الرئيسية والثانية البحث عن اوصافها الطبيعية ككتنافتها وقوة  
امتصاصها وضبطها الماء والقوة التي بها تسخن وتبرد وجفافها في الهواء

(الكلام على التحليل الكيماوي لاراضي الزراعة)

لاجل الوصول الى معرفة المركبات الداخلة في اراضي الزراعة ينبغي تحليلها بالطرق  
الكيماوية ولان ذلك كرهنا الاطرق التحليل السهلة القليلة المصروف التي يتيسر لكل زراع  
اجراؤها ليعرف تركيب اراضي الزراعة فنعقول قبل الشروع في تحليل ارض  
ينبغي ان تعرف اوصافها العامة فمجرد النظر واللمس يكفيان في معرفة حالة الارض ان  
كانت رمالية او طينية وكل من لون الاراضي الجيرية والجبسية الضارب للبياض  
واللون الضارب للحمرة المميز لاراضي الحميرية على كثير من الحديد واللون الاسود  
المميز لاراضي التي تحتوي على الترب علامات لا يجهلها الزارع المتدرب

ولا يخفى ان الارض التي تنمو فيها النباتات تختلف كثير بالنظر اتركبها ومقادير  
الجواهر الداخلة فيها ايضا والبقايا المذكورة مكوّنة من بقايا الاراضي الاصلية ومن  
مواد حيوانية ونباتية آخذة في التحليل وبعض مركبات صلبة فالمواد الترابية هي  
السليس والالومين والجير والمغنيسيا وسيليكوي او كسيد كل من الحديد والمنجنيز  
وكربونات الجير اى العلباشه بروكبيرينات الجير اى حجر الجص وقوسفات الجير اى ملح  
العظام وقد تحتوي على كبريتات البوتاسا او على ازوتات البوتاسا المعروف بلحم  
البارود

وهذه الجواهر الداخلة في تركيب اراضي الزراعة تضبط الماء بدرجات مختلفة  
وتختلف مقاديرها بحسب اختلاف الاراضي وهي اما على حالة رمل سليسي واما على  
حالة طين او كربونات الجير والمقصود من تحليل تلك الاراضي تعيين مقادير الجواهر

المذكورة

وإذا كان المقصود امتحان ارض عقبة لاصلاحها ينبغي ان تقابل بارض خصبة مجاورة لها وضعها كوضعها فالفرق الذي يظهر عند تحليل هاتين الارضين يتبين منه طرق الاصلاح التي يلزم اجراؤها وذلك ان الارض الخصبة اذا كانت تحتوي على كثير من الرمل بالنسبة لما يوجد منه في الارض العقبة يكفي ان يضاف اليها مقدار كاف منه فاذا كان مقدار الطين او كربونات الجير قليلة فيها ينبغي ان يضاف اليها ما نقص منها من احد الجوهرين المذكورين حتى يكون تركيبها اكثر كيب الارض الخصبة وينبغي ان تؤخذ عينات طين الغيظ المراد امتحانه من جهات مختلفة منه ويكون اخذها من غور ١٠ الى ١٥ سنتيمتر ثم تخطط خاطا تاما لانه قد يتفق ان تكون الطبقة العليا من ارض الزراعة متجانسة مع ان الطبقة التي تحتها تكون مختلفة التركيب كما هو مشاهد في طمي النيل

ولنشرح الطرق السهلة لتعيين الجواهر المذكورة اجمالا ثم نشرحها تفصيلا فنقول يعين مقدار الرطوبة في ارض الزراعة بان يحفف مقدار معلوم منها مع الاحتراع من تحليل ما فيها من المواد العضوية

وبعد تعيين مقدار الماء يفصل ما في الارض من الزلط والحصى والحجارة ثم يبحث عن طبيعتها بجمض الكلور ايدريك او بجمض الازوتيك فاذا كانت مكونة من كربونات الجير ذابت في الحمض مع حصول فوران وان كانت مكونة من السليس فلا تذوب فيه

وتحتوي اراضى الزراعة أيضا على مقادير مختلفة من الرمل الدقيق ويفصل عنها بمحضها في الماء زمنا يسيرا فالرمل الثقيل يرسب في الماء في أقل من دقيقة فيفصل عن السائل بامالة الاناء وبعد تجفيفه يوزن ثم يعرف تركيبه بجمض الكلور ايدريك او بجمض الازوتيك كما ذكرنا

ولما كانت الاجزاء الطينية الدقيقة والمادة الحيوانية والنباتية أقل ثقلا من الرمل تبقى سابحة في الماء زمنا يسيرا فيرشح السائل من مرشح من الورق لفصلها منه والماء الراشح يحتوي على المواد الخبيثة وعلى المواد العضوية القابلة للذوبان في الماء فيصعد على النار في جفنة من صيني حتى يجف ثم يوزن ما بقي منه جافا ويمكن على حدته والمادة الطينية المتجزئة التي فصلت بالترشيح هي الاهم لاحتوائها على بقايا المادة العضوية وعلى الطين وسيسكوى او سبيدالديدو كربونات الجير وقد تحتوي على كربونات المغنيسيا فيحرق منها جزء حتى يصل الى درجة الاحمرار ليعرف مقدار

المادة العضوية من فرق الوزنين أى قبل الاحراق وبعده ومن حيث ان جزءاً من هذا الفرق ينشأ عن حمض الكربونيك المتصاعد من تحليل كربونات البيريهين بمقدار هذا الحمض من الفقد الذى يحصل فى مقدار معلوم من طين أذيب فى حمض الكلورايدريك المخفف بالماء فاذا طرح مقدار حمض الكربونيك من مقدار الفقد الذى حصل بالاحراق كان باقى الطرح عبارة عن مقدار المادة العضوية

ثم يعامل بمحصل الاحراق بحمض الكلورايدريك المغلى فى دورق من زجاج قنذوب فيه جميع الاكاسيد ويرسب السليس فيجنى على مرشح وبعده غسله بالماء المقطر الساخن بكأس ثم يوزن

ثم يعامل المحلول المتهوى على كلوروركل من الحديد والالومنيوم والكالسيوم والمغنيسيوم بمحلول فوق كربونات البوتاسا فيرسب منه سيسكوى أو كسيد الحديد والالومين والبير واما المغنيسيا فتبقى فى المحلول الراشح على حالة فوق كربونات المغنيسيا ويتأق انفصالها منه اذا أغلى على النار فيستحيل الى كربونات المغنيسيا فيرسب

ثم يجنى الراسب المتسكون من المعاملة بقوى كربونات البوتاسا على مرشح ويوضع رطباً فى محلول البوتاسا ثم يغلى فيذوب منه الالومين فى البوتاسا فيتكون ألومينات البوتاسا ثم يرشح هذا المحلول ويرسب منه الالومين باضافة محلول كورايدرات النوشادر له

والراسب الذى لم يذب فى محلول البوتاسا مكون من سيسكوى أو كسيد الحديد وكربونات البيريهين ذاب فى حمض الكلورايدريك ثم اذا أضيف النوشادر الى المحلول رسب منه سيسكوى أو كسيد الحديد ويبقى البيريدان فى السائل ثم يرسب منه بمحلول كربونات البوتاسا هذا هو بيان طرق التحليل اجمالاً ولنشرها تفصيلاً فنقول

(بيان تجفيف الطين) ينبغى ان يجفف الطين المراد امتحانه كما قلنا لانه لا يزال محتويًا على رطوبة بين اجزائه ولا يمكن ازالته الا بالحرارة

واسهل طريقة لازالة الرطوبة من الطين ان يوضع فى جفنة من الصيني تسخن على مصباح روح النيذ ويوضع فى وسط الطين وقت تجفيفه تيرموتر صغير يتفح لئلا يسخن به وبعده تعرف درجة الحرارة التى لا ينبغى ان تتجاوز ١٥٠ الى ١٦٠ درجة

واذا وصل الطين الى حالة لا يفقد فيها من وزنه شيئاً بعد تسخينه بعض ساعات (ويعرف ذلك بوزنه مراراً بعد مضي ١٥ أو ٢٠ دقيقة) فليزرع من النار لانه فقد معظم الرطوبة التى بين اجزائه

وفى امتحان الطين لا يقتصر على تعيين مقدار كل من الرمل والطين وكربونات البيريهين

والاملاح القابلة للذوبان في الماء والمواد العضوية بل ينبغي أيضا ان يتحقق من الحالة الطبيعية لهذه الامول المختلفة فان دخلها في الانيات ليس واحدا بالنظر لشكل اجزائها ودقتها فقد قلنا ان السليس وكر بونات الجير تكسب منهما الاراضي صفات مختلفة بالنظر لكونهما على حالة الرمل دقيق او رمل غليظ او على حالة جزئيات دقيقة جدا لا يمكن ادراكها بالنظر ولا يكون غوا النباتات واحدا اذا كانت المواد العضوية على شكل بقايا كبيرة الحجم او على شكل دبال غني لا يذوب في الماء او دبال تام يذوب في الماء

(بيان فصل اصول طين الزراعة بطريقتين ميكانيكيتين) ينبغي في امتحان طين الزراعة ان يعين مقدار ما فيه من الرمل والطين والدبال والاملاح ويتوصل الى ذلك بنخل الطين ثم غسله بالماء

(بيان نخل الطين) بنخل الطين الذي جفف على الحرارة حتى فقد جميع ما فيه من الماء بنخل من شعر افضل ما فيه من التبن وقطع الجذور التي تحت الطه في اغلب الاحيان وبهذه الكيفية يتفصل منه الرمل الغليظ ايضا

(بيان غسل الطين) توضع ٢٥٠ جراما من الطين المخول في دورق من زجاج او في زجاجة مصفرة الغطاء او في اناء ترسيب من زجاج ثم يضاف اليها الترواح من الماء المقطر الساخن ثم يحمض المخلول جيدا ثم يترك للهدوء دقيقة او دقيقتين ثم يصفى السائل المتسكك في اناء ترسيب كبير ومتى كرر هذا الغسل مرارا حتى صار السائل رائقا يتوصل الى فصل جميع الطين والاجزاء الدقيقة ويبقى الرمل في اناء الغسل لثقله فيترسب فيوضع في جفنة معلومة الوزن ويعلم وزنه بعد تجفيفه التام على ١٠٠ درجة ثم يحمى الطين والمواد السابجة في الماء على مرشح ويجفف على ١٠٠ درجة ايضا ثم يوزن ليعلم مقداره وينبغي ان يندثر السائل الراشح ليعلم ما فيه من المواد الذائبة ثم يمتحن الرمل والطين والمواد الذائبة في الماء كل على حدة وهناك بيان ذلك

(بيان امتحان الرمل) قد يكون الرمل سليسيا وقد يكون جيريا وقد يكون سليسيا جيريا ولاجل معرفة طبيعته يعامل بجمض الازوتيك الخفيف بالماء فاذا حصل فيه فوران كان ذلك دليلا على احتوائه على الكربونات وفي هذه الحالة يدام صب قليل من حمض الازوتيك حتى ينقطع الفوران ثم يغسل الراسب السليسي بالماء غسلا تاما ثم يجفف ويوزن فالفرق بين الوزنين هو مقدار الكربونات ثم يصفى في هذا السائل الحمضي بالجواهر الكشافة ليعلم كونه محتويا على الجير فقط او على الجير والمغنيسيا (بيان امتحان الطين الذي فصل من ارض الزراعة) هذا الطين يكون معصوبا غالبا

برمل دقيق و بكر يونات الجير الكثير الصبزي وبالأجزاء الدقيقة من الدبال وبالاختياد  
 يتوصل الى معرفة هذه المخاليط بالتأثير الذي يقع على حاسة اللمس فمن المعلوم ان الطين  
 النقي دسم الملمس يلتصق باللسان ووجود المواد الغريبة فيه يزيل منه هاتين الصفتين  
 فمصير خشن الملمس زيادة فزيادة كلما ازداد فيه مقدار الرمل ويحقق وجود  
 الكريونات فيه اذا عومل بمحض الازوتيك المنخف بالماء وحصل فيه فوران  
 ولاجل تعيين مقدار ما فيه من الدبال على وجه التقريب يكلس الى درجة الاحرار  
 مع ملامسة الهواء حتى تحترق المواد العضوية استراقاتا ثم يوزن ما بقى بعد ان يبرد  
 فالفرق بين الوزن الاول والثاني هو مقدار الدبال والماء المتصاعدين بالحرارة  
 (بيان امتحان المواد الذائبة في الماء) يصعد السائل الراشح على النار والعادة ان يكون  
 متلونابا صفرة ولما كان هذا السائل كبيرا الحجم ينبغي ان يركز أولا في جنتنة من الصيني  
 ثم يجمع الخلاصة في جنتنة صغيرة ويخفف على حمام مارية ثم يوزن وهذه الخلاصة  
 مركبة من مواد غير عضوية ومواد عضوية فتكلس مع ملامسة الهواء حتى تصير  
 بيضاء ثم يوزن فالفرق بين الوزنين عبارة عن المواد العضوية التي تحللت بالحرارة  
 (الكلام على كيفية فصل بعض اصول طين الزراعة)

بالتحليل الكيماوي

الطريق التي ينبغي سلوكها لمعرفة تركيب أرض الزراعة ودرجة خصوبتها ان يبحث  
 فيها عن بعض اصول وذلك كالمواد العضوية والنوشادر ومحض الازوتيك ومحض  
 القوسفوريك ثم عن المواد التي تقبل الذوبان في الماء ولاجل ذلك ينبغي ان يتحصر  
 الطين الدقيق الذي رسب في المرشح ثم السائل المحتوي على الجواهر القابلة للذوبان  
 في الماء

(بيان امتحان الطين الدقيق) يحتوي الطين الدقيق على معظم الدبال والطين ومحض  
 القوسفوريك وسيسكوى أو أكسيد الحديد وكريونات كل من الجير والمغنيسيا ولتبدئي  
 بالبحث عن المواد العضوية ثم تعقبها بذكر النوشادر ومحض الازوتيك لاستوائهما على  
 الازوت ثم تعقب ذكره بذكر الطين ومحض القوسفوريك وسيسكوى أو أكسيد الحديد  
 وكريونات كل من الجير والمغنيسيا فنقول

(بيان تعيين مقدار المواد العضوية) يسهل التحقق من وجود الدبال في أي طين بان  
 تغلى منه ١٠ الى ٢٠ جراما في محلول خفيف من كريونات البوتاسا أو كريونات الصودا  
 ثم يرشح السائل فاذا كان الطين محتويا على مواد عضوية صار السائل الراشح أسمر  
 واذا اضيف اليه ما يكفي من حمض الكبريتيك المنخف بالماء تحصل منه راسب ندي أسمر



هو الحمض الدبالي واذا لم يكن محتويا على مواد عضوية كان السائل المتحصل منه لالون له

ولاجل تعيين مقدار ما في الطين من الدبال على وجه التقريب يسخن مقدار معلوم منه في بودقة من نخار حتى يصل الى درجة الاحرار لتحليل ما فيه من المواد العضوية ويعلم تمام التكليل بانقطاع تصاعد رائحة المواد القربنية وزوال الاجزاء الضاربة للسواد فتخرج البودقة من النار ومتى بردت ندى ما فيها بمحلول كربونات النوشادر المركز ثم جففت مع الاستمرار لمنع حصول الانقذاف ثم تسخن الى درجة الاحرار حتى لاتصاعد منها البخرة ثم تغطى البودقة وتترك لتسبرد ثم يوزن الطين المكلس وما تقدم من وزنه عبارة عن مقدار ما فيه من الدبال

ولاشك ان هذه الطريقة اسهل الطرق لتعيين مقدار الدبال لكنها ليست متقنة صحيحة لان ما تقدم من وزن الطين يشتمل على المادة العضوية وعلى قليل من ماء كان مضبوطا في الطين ولم ينصل منه الا على درجة الاحرار فيقع الغلط حينئذ من احتساب الماء دبالات تكون الارض محتوية على دبالي أكثر مما يوجد فيها مع ان المقصود تعيين مقدار الدبال لكن هذه الطريقة كافية لمعرفة مقدار الدبال على وجه التقريب

واذا تصاعد وقت التكليل دخان رائحته كرائحة القرون أو الجلود والشعر أو الريش المحرق دل ذلك على وجود مواد عضوية حيوانية في الطين واذا كانت رائحة الدخان المفرد كرر كرائحة دخان الخشب أو التبر المحرق فهذا دليل على احتوائه على مواد نباتية تقط والغالب ان تكون هاتان المادتان العضويتان مختلطتين

(بيان تعيين مقدار النوشادر) لاجل التحقق من وجود ملح نوشادري في السائل الذي فصل من الطين بالترشيح يركز قليل منه على الحرارة ثم يوضع في انبوبة مفتوحة احد طرفيها ثم يضاف اليه محلول البوتاسا والصودا الكاوية ثم يوضع نحو الطرف العلوي من هذه الانبوبة ورقة عباد الشمس المحترمة بجمهض ثم يغلغى السائل فتزرق الورقة من ملامسة الاجزرة النوشادرية المتصاعدة من الانبوبة

ويعيين مقدار النوشادر ما على حالة ككلورايدرات النوشادر واما على حالة كلور وپلاتينات النوشادر واما بفصل النوشادر من الملح النوشادري بقاعدة ثابثة ثم يعرف مقداره بسائل حمضي معين ونعنى به السائل المحتوي على مقدار معلوم من حمض

(بيان تعيين مقدار النوشادر على حالة كلورايدرات النوشادر) يتناسب استعمل هذه الطريقة فيما اذا كان المحلول لا يحتوي الا على كلورايدرات النوشادر وعلى

ملح نوشاردي يتفصل حمضه بجمهض الكلو رايدريك ككربونات النوشادر وحينئذ  
يضاف الى المحلول مقدار فيه بعض زيادة من حمض الكلو رايدريك ثم يرشح ان لازم  
الامر ثم يصعد على حمام مارية ثم يسخن ما بقى منه على درجة ١٠٠ حتى لا يفقد من  
وزنه شيئا ونتيجة هذا العمل هي حمض متقنة وكل ١٠٠ جزء من هذا الملح تحتوي على  
٤٥ ٥٣ جزء من النوشادر وعلى مقتضى هذا التركيب يحسب مقدار النوشادر  
الداخل في تركيب مقدار معلوم من كلورايدرات النوشادر

(بيان تعيين مقدار النوشادر على حالة كلورو بلائينات النوشادر) الغالب ان يوزن  
النوشادر على حالة كلورو بلائينات النوشادر فهذا القلوي الطيار يرسب من محلوله  
الملحي أى من كبريتات النوشادر وكلورايدرات النوشادر وفوسفات النوشادر وباني  
كلورو البلائين وكلو رو بلائينات النوشادر

علامته الجبرية از يدريد كل + بل كل

وهو غير اراصند ولا يذوب في الكحول المركز ولا يتعمل على درجة ١٠٠ واذا كثر  
تحلل فيبقى منه البلائين الاسفنجي فيجئى هذا الراسب الذي هو ملح مزدوج على مرشح  
من الورق معلوم الوزن ثم يجفف على درجة ١٠٠ ثم يوزن وكل ١٠٠ جزء من هذا  
الملح تحتوي على ٢٦ ٧٢٥ جزء من النوشادر

(بيان تعيين مقدار النوشادر بالسائلين المعينين) تستعمل هذه الطريقة في تحليل  
جميع المركبات النوشادرية وتوافق خصوصا اذا كان النوشادر المراد وزنه ومعرفة  
مقداره مصحوبا بجماد عضوية أو بجماد غير عضوية أو بجماد اخرى بصفة هذه الطريقة  
ان يفصل النوشادر من المركب المراد تحليله وذلك يكون بقاعدة ثابتة كالپوتاسا  
أو الجلسير ثم يكتف كاه في مقدار معلوم من حمض معين فيتسبع جزء من هذا الحمض  
بأنوشادر ولاجل معرفة مقدار النوشادر المتصير يكفي ان يعلم حجم المحلول القلوي  
المعين الضروري لتسبع ما بقى من الحمض منفردا

(بيان السائل الحمضي المعين) يستعمل حمض الكبريتيك المخفف بالماء لتسكيف  
النوشادر وكل ٤٩ جزء من حمض الكبريتيك المركز المحتوي على مكافئ واحد من  
الماء تستمدى ١٧ جزء من غاز النوشادر لتسهيل الى كبريتات النوشادر المتعادل  
ولاجل سهولة العمل يستحسن أن يكون هذا السائل الحمضي في درجة مخصوصة بحيث  
ان كل ١٠ سنتيمترات مكعبة منه تسبع نصف جرام من النوشادر ويوصل الى ذلك اذا  
أضيف الى الحمض ما يلزم من الماء بحيث يسكون منه لتر كل ١٠ سنتيمترات مكعبة منه  
تكون محتوية على ١٤٤١ ر جرام من حمض الكبريتيك المركز المحتوي على مكافئ

واحد من الماء وهذا السائل المعين ينبغي ان يحفظ للاستعمال في قنينة محكمة الغطاء  
 (بيان السائل القلوي المدين) المحلولات القلوية المخففة بماء كثير من الماء كالمحلول  
 البوتاسا أو الصودا أو محلول سكرات الجير تستعمل سوائل قلوية معينة وتعين درجاتها  
 بكيفية مخصوصة بحيث ان كل ٣٠ سنتيمتر مكعبا منها تشبع بمقدار ١٠ سنتيمترات  
 مكعبة من السائل الحمضي وحينئذ يصير تعيين مقدار النوشادر سهلا ولا يستدعي  
 حسابا فان كل نصف جرام منه يفعل ما تقدم له ٥٠ سنتيمتر مكعبا من المحلول القلوي  
 فيكفي معرفة السنتيمترات المكعبة من السائل القلوي اللازمة لانغماس تشبع السائل  
 الحمضي ثم تطرح من العدد ٥٠ فالفرق يدل على مقدار النوشادر المتكاثف في ١٠  
 سنتيمترات مكعبة من السائل الحمضي وهناك طرق اخرى لمعرفة مقدار النوشادر  
 وشرحها في كتابنا هذا الكثيرتها يخرج عن القصد

واعلم ان مياه المطر والانهار والينابيع تحتوي على آثار من النوشادر فيقدر ان  
 تحتوي على أكثر من ١٠٠٠٠٠٠ من هذا الغاز ومن المهم ان يعرف مقداره على  
 وجه الدقة وقد ثبت بالتجارب انه اذا قطر ماء محتوي على قليل جدا من النوشادر تطاير  
 هذا الغاز كله مع متحصلات التقطير الاولى ثم يعين مقداره بالبارق التي أسلفنا  
 ذكرها

(بيان تعيين مقدار حمض الازوتيك) اعلم ان تعيين مقدار حمض الازوتيك مع وجود  
 المواد العضوية صعب وحينئذ ينبغي الاكتفاء بالبحث عن الازوتات ولاجل ذلك  
 تعامل ١٠٠ جرام من الطين بالماء المغلي مرارا ثم يصعد السائل بعد ترشيحه الى  
 الجفاف

ولاجل معرفة وجود الازوتات في هذا السائل يسخن بماء من حمض الكبريتيك  
 في معوجة صغيرة توصل بقابله فاذا كان القاطر محتويا على حمض الازوتيك ازال لون  
 محلول كبريتات النيلة بسهولة

ثم يسخن بماء آخر من السائل في انبوبة مسدودة احد طرفيها مع خرطوم النحاس  
 وحمض الكبريتيك المركز فيتم صاعد حمض تحت الازوتيك ويتلون باطن الانبوبة  
 بالحرة النارية فيسود فاذا وفق على هذه الانبوبة انبوبة مغمسية بسدادة من خشب  
 القابض ثم نفذت هذه الانبوبة في مخبار محتوي على محلول اول كبريتات الحديد تصاعدت  
 بخيرة تفرزوية تلون هذا المحلول بالسمره

واذا صب على السائل حمض الكلوورايدريك النقي وبعض نقط من كبريتات النيلة  
 ثم اغلى في دورق صغير من زجاج زال لون السائل متى كان محتويا على ازوتات ويكون

مقدار الازونات أكثر كلما أزال المخلوط لون مقدار كبير من كبريتات النيلة  
 (بيان تعيين مقدار الطين) لأجل معرفة مقدار الطين الذي في الطين المكس يعامل  
 هذا الجوهر الأخير بقدر زنته خمس مرات أو ستمائة من حمض الكلو رايدريك المخفف  
 بقدر حجمه أربع مرات من الماء المقطر الذي أضيف إليه قليل من حمض الازوتيك  
 ويمرر العمل في قنبنة من زجاج فيبعد الملامسة بعض ساعات وانقطاع الفوران  
 ينبغي ان يتحقق من ان السائل لا يزال حمضياً فان لم يكن حمضياً ينبغي ان يضاف اليه  
 مقدار آخر من حمض الكلو رايدريك حتى تجرد الطين عن جميع المواد القابلة للذوبان  
 في هذا الحمض ككربونات كل من الجير والمغنيسيا وفوسفات الجير وأوكسيد  
 الحديد ملئت القنبنة ماء وصب ما فيه اعلى مرشح ثم يغسل السائل الذي في المرشح بماء  
 آخر مراراً غسلاً جيداً ثم يكس ما بقي في المرشح الى درجة الاحمرار ثم يوزن وهو عبارة

عن الطين

(بيان تعيين مقدار حمض الفوسفوريك) السائل الحمضي المتحصل من معاملة الطين  
 بحمض الكلو رايدريك يحتوي على الجير والمغنيسيا وأوكسيد الحديد وحمض  
 الفوسفوريك والغالب ان يكون هذا الحمض على حالة تحت فوسفات الجير فيكون  
 تركيبه كتركيب الملح الفوسفاتي الذي تسكون منه عظام الحيوانات وكل ١٠٠ جزء

منه مركبة بالوزن من

٤٨ ر ٤٥ حمض الفوسفوريك

٥١ ر ٥٥ جير

١٠٠

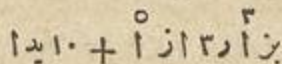
فيمتدأ بفصل حمض الفوسفوريك ومعرفة مقداره ولأجل ذلك يتركز السائل الحمضي  
 ثم يغلى مع مقدار فيه بعض زيادة من البوتاسا الكاوية فيرسب كل من الجير والمغنيسيا  
 وأوكسيد الحديد ويبقى حمض الفوسفوريك ذائباً على حالة فوسفات البوتاسا فيصفي  
 السائل ويشبع بحمض الكلو رايدريك ثم يضاف اليه محلول كلو رايدرات النوشادر  
 ثم مقدار فيه بعض زيادة من محلول النوشادر ثم من محلول كبريتات المغنيسيا حتى  
 ينقطع الرسوب ثم يخلص السائل بالنبوبة من زجاج ثم يغطى الاثاب بلوح من زجاج ويترك  
 ٢٤ ساعة ليرسب ما فيه من الراسب ثم يرشح ثم يغسل الراسب الذي هو فوسفات  
 النوشادر بالمغنيسيا بالماء النوشادري ثم بالماء القراح ويجفف ثم يكس ليسمحيل الى  
 فوسفات المغنيسيا الناري ومن وزنه يلم وزن حمض الفوسفوريك لان كل ١٠٠ جزء  
 من هذا الملح يحتوي على ٦٤ ر ٢٨ من حمض الفوسفوريك وتقابل ٤٨ ر ١٥٢

من تحت فوسفات الجير  
وهالك صفة جوهر كشاف للفوسفات جيد الاستعمال مكون من

جرام	}	٥٥٠	كبريتات المغنيسيا
		٤٥٠	كلورايدرات النوشادر
		١٦٠٠٠	ماء
		١٥٠٠	نوشادر

وهناك جوهر كشاف آخر جيد الاستعمال لترسيب حمض الفوسفوريك وهو ازونات  
الزيموت الحمضي لان فوسفات الزيموت لا يذوب في السوائل المحتوية على حمض  
الازوتيك المنفرد ولو كان مقداره كثيرا والطريقة التحليلية المؤسس عليها استعمال  
هذا الجوهر الكشاف متقنة سهلة العمل

فلاجل تجبه - يرازونات الزيموت الحمضي يذاب الزيموت في حمض الازوتيك الذي  
كثافته ١.٢٥ ومتى رشح المحلول على سداة من الحرير الصخري رسيب منه بالتبريد  
بلورات لطيفة منشورية هي نترات الزيموت المتعادل الذي علامته الجبرية



ولما كانت أملاح الزيموت تحلل بالماء الى ملح حمضي يذوب في الماء والى ملح قاعدي  
لا يذوب فيه بقي أن يكون هذا الجوهر الكشاف محلولاً مخففاً حمضياً لئلا يتعكر بالغلي  
أو بالماء ولو أضيف اليه الكثير منه ويتوصل الى ذلك باذابة ٥ ر ٦٨ جراما من نترات  
الزيموت المتعادل في ٢٠٠ جرام من حمض النتريك الذي كثافته ١.٢٥ ثم يضاف الى  
ذلك مقدار من الماء ليصير حجم السائل لترا واحدا وكل سنتيمتره ~~كعب~~ من هذا  
الجوهر الكشاف يرسب سنتيجماما واحدا من حمض الفوسفوريك

وهذه الطريقة مؤسسه كما قلنا على عدم ذوبان فوسفات الزيموت في السوائل  
المحتوية على حمض النتريك المنفرد ولو كان مقداره عظيما

فاذا صب محلول نترات الزيموت الحمضي المخفف بالماء في محلول محتر على فوسفات  
ذائب في حمض الازوتيك تتكون في الحال راسب أبيض لطيف ثقيل يجمع بينه  
بسرعة خصوصا بواسطة الحرارة فيصير السائل صافيا والراسب المتكون هو  
فوسفات الزيموت المتعادل الذي لا يذوب في الماء ولا في حمض الازوتيك المخفف بالماء  
لاعلى الدرجة المعتادة ولاعلى درجة الغليان ويذوب قليلا في السوائل المحتوية على  
املاح نوشادرية

وترشع السائل السابح فيه هذا الراسب لا يستدعي أدنى احتراص والغسل بالماء بعض  
مرار يكفي لتجريد الراسب من جميع المواد القريبة القابلة للذوبان في الماء وتجفيفه  
سريع ولما كان هذا الراسب لا يذوب على درجة الاحمرار يتأقن تكليس في بودقة من  
بلاطين ولا ضرر لكل ١٠٠ جزء من فوسفات البزموث المتعادل تحتوى على ٢٣٢٨ جزءاً  
من حمض الفوسفوريك

ووزن حمض الفوسفوريك على حالة فوسفات البزموث المتعادل سهل جداً فيسحق  
الجوهر المراد استكشاف حمض الفوسفوريك فيه وإذا كان غير قابل للذوبان في الماء  
عومل بمقدار كاف من حمض الازوتيك ولا يستعمل منه مقدار زائد جداً ومتى ذاب  
كاه خفف المحلول بالماء المقطر ثم صب فيه نترات البزموث الحمض حتى لا يتكون منه  
راسب ثم يغلى ويرشع ويغسل بالماء المغلى وغسله سريع للغاية ويحقق من تمام الغسل  
بتصفيد نقطة من السائل الراشح على صحيفة من بلاطين فلا تنغشس أو يعامل  
بالايدروجين المكثرت الذي لا ينبغي أن يكون فيه أدنى تلون وحينئذ ينبغي أن يجفف  
هذا الراسب مع الانتباه ثم ينزع من المرشع ويكلس الى درجة الاحمرار ثم يوزن بعد  
برودته فاذا ضرب وزن الراسب المتحصل في ٢٣٢٨ كان حاصل الضرب عبارة عن  
مقدار حمض الفوسفوريك الذي في الجوهر المراد امتحانه

وهذه الطريقة التي تحصل منها نتائج متقنة تقتضى أن يكون السائل خالياً عن  
الكلورور وعن الكبريتات فاذا وجد فيه شيء منهما ينبغي أن يرسب الكلورور  
بازونات الفضة ويرسب حمض الكبريتيك بازونات الباريات قبل صب نترات البزموث  
الحمض في السائل وجميع هذه العمليات سهلة تعمل بسرعة ولهذا كانت هذه  
الطريقة مناسبة لتعيين مقدار حمض الفوسفوريك في أراضي الزراعة وفي العظام  
والتحقق من وجوده في الجواهر التي لا تحتوى الا على القليل منه كالماء المعدنية  
ومعادن الحديد

(بيان البحث عن سيسكوى أو كسيد الحديد وتعيين مقداره) وجود الحديد يكون  
واضحاً في الاراضي المتلونة بالصفرة أو بالحجرة أو بالسواد لكن هناك أحوال توقع  
في الشك وحينئذ تؤخذ عشرة جرامات من الطين المراد امتحانه وتغلى في حمض  
الكلوروايدريك أو في حمض الكبريتيك ثم يضاف اليها قليل من الماء ويرشع  
السائل

فاذا كان الطين محمواً ياعلى الحديد وأضيفت اليه بعض نقط من النوشادر صب راسب  
نذ في ضارب الصفرة هو سيسكوى أو كسيد الحديد واذا صب عليه منقوع العنقاص أو

قشر البلوط راسب منه راسب أسود هو ثنات الحديد وإذا صب فيه سيانور البوتاسيوم  
الحديدي الأصفر راسب منه راسب أزرق هو سيانور الحديد المزدوج وتكون هذه  
الدلالات أكثر وضوحاً كلما كان مقدار الحديد كثيراً في الطين الذي يراد امتحانه  
وإذا كان الطين المراد امتحانه محتوي على الحديد قابلاً للذوبان في الماء أي على حالة  
كبريتات الحديد كما يشاهد ذلك في أنواع الطين العقيمة يكفي أن يعلق قليل من هذا  
الطين في الماء ثم يشرح ويمصن السائل بالجوهر الكاشفة المتقدمة الذكر  
وقديكون أو أكسيد الحديد محتطاً بالجير والمغنيسيا كما إذا فصل حمض الفوسفوريك  
من فوسفات كل من الجير والمغنيسيا والحديد بواسطة البوتاسا الكاوية كما تقدم  
فيذاب الراسب المتكون من هذه القواعد الثلاثة في حمض الازوتيك ثم يصفى السائل  
إلى الطفاف ثم يسخن الراسب على حرارة مقدارها من ٢٠٠ إلى ٢٥٠ درجة حتى  
لا تصاعده أبخرة حمضية فهذه الكيفية يتحلل ازوتات الحديد بمفرده في راسب منه  
سيسكوى أو أكسيد الحديد فيعامل المنحصل المكلس بالماء فمدوب فيه ازوتات كل من  
الجير والمغنيسيا فيجمع أو أكسيد الحديد على مرشح ويغسل غسلاً جيداً ثم يكلس إلى  
درجة الاحمرار يعلم مقداره

(بيان تعيين مقدار الجير) لم يبق في السائل الذي فصل منه الحديد إلا الجير والمغنيسيا  
فيضبط به قليل من كلوريدات النوشادر ومقدار من النوشادر فإذا تمكّن في السائل  
راسب أضعيف إليه ملح النوشادر لازالته وحينئذ يصب فيه أو كسالات النوشادر  
ويكثر راسبه حتى لا يتكّن منه راسب ثم يتركه ليرسب ثم ينجى أو كسالات الجير على  
مرشح ويغسل ويصفى ثم يكلس إلى درجة الاحمرار في بودقة من بلاتين ثم توزن  
البودقة به وبرودتها أو ما كان وزنها معلوماً كان فرق الوزن عبارة عما فيها من كربونات  
الجير وكل ١٠٠ جزء من هذا الملح مر كبة من

٥٦٣	جير
٤٣٧	حمض الكربونيك

١٠٠ ر

(بيان تعيين مقدار المغنيسيا) السائل الذي راسب منه الجير متى جمع مع مياه الغسل  
صعد في جفنة من بلاتين وكلس الملح الباقي إلى درجة الاحمرار فتطير جميع الاملاح  
النوشادرية ويتصل ازوتات المغنيسيا فتبقى منه المغنيسيا الكاوية فتوزن وتخال  
بالحساب إلى كربونات المغنيسيا بمقتضى أن كل ١٠٠ جزء من هذا الكربونات  
مر كبة من

مغنيسيا	٤٨ ر ٣١
حوض الكرونيك	٥١ و ٦٩

١٠٠ د

والغالب ان يكون مقدار كربونات المغنيسيا قليلا جدا في اراضي الزراعة فيعمل  
ويضاف الى كربونات الجير ولا يكون تعيين مقداره مهما الا ان كان كثيرا  
(الكلام على امتحان ما في اراضي الزراعة من المواد القابلة للذوبان في الماء)  
السائل الذي تحصل من غلي الطين في الماء وتقدم من المرشح الذي جنى فيه الطين الدقيق  
يحتوى على جميع المواد القابلة للذوبان في الماء وهى الاملاح المعدنية والمواد  
العضوية

فبرك هذا السائل بدون غلي في جفنة من صيفي تملأ منه أولا وكلما تصاعد منه شئ  
أضيف اليه بدله حتى اذا بقي قليل منه يتم التحفيف في تنور درجة حرارته ١٠٠ -  
وذلك لمنع تطاير الاملاح النوشادرية واعدم تحلل الدبال القابل للذوبان في الماء ومتى  
صار الباقي لا يقد من زنته شيا يوزن

ويكون هذا الباقي عديم اللون اذا كان مكونا من املاح فقط ويكون متلونا بالسحرة  
أوبالصغرة الضاربة للحمرة اذا كان محتويا على مواد عضوية أو على سيسكوى أو كسيد  
الحديد ففي الحالة الاولى يصير أبيض اذا كلس الى درجة الاجرار لان المواد العضوية  
تحترق وفي الحالة الثانية يبقى على لونه الاصفر الضارب للحمرة

(بيان تعيين مقدار المواد القابلة للتطاير والرماد) بعد تعيين وزن المواد القابلة للذوبان  
في الماء بعين وزن المواد القابلة للتطاير أى المواد العضوية والمواد الثابتة أى الملمية  
المروفة بالرماد وذلك يكون بتكليس الباقي الى درجة الاجرار حتى لا يبقى فيه شئ  
من الفحم ولا يتولد فيه شرر اذا حركه باطف بقضيب من حديد أو من بلاتين فيوزن  
الرماد حارا وما فقد من وزنه هو مقدار الدبال والاملاح النوشادرية وحوض  
الازوتيك

(بيان تحقيق طبيعة الرماد) اعلم ان تعيين مقدار المواد الملمية القابلة للذوبان في الماء  
التي في الارض يستمدعى عمليات دقيقة تهتد على الزراع اجراؤها فيمكننى بمعرفة  
مقدارها كلها ثم تعرف طبيعتهم بالتليل الوصنى بالجواهر الكشافة  
وهذه الاملاح هى ملح الطعام والكبريتات القلوية وكبريتات الجير والازوتات  
القلوية والتراية والفوسفات القلوية وسليسات البوتاسا ولما كانت هذه الاملاح  
لا يوجد منها في ارض الزراعة الا القليل ينبغى لسهولة التليل الوصنى ايقاع العمل



على جملة كيوجومات من الطين تغلى مرارا في الماء ثم يرشح السائل ويغسل الطين  
بالماء حتى لا يذوب ماء الغسل الاخير شيئا من الاملاح ويعرف ذلك بتصعيد بعض نقط  
من ماء الغسل على ملوق من بلاطين فلا يتعش بعد التصعيد

ومضى جمع الماء المتحصلة صعدت في جفنة من صيني حتى يؤول حجمها الى نصف لتر  
فاذ راسب منها أثناء تبريدها غبارا بيضا كان ذلك دليلا على احتوائها على كبريتات  
الجير فيجوز هذا الغبار على مرشح ويغسل بالماء الذي اضيف اليه قليل من الكحول ثم  
يتعش على حدته ويعرف كونه كبريتات الجير بأشياء منها انه يذوب في حمض  
الكلوروايدريك المخفف بالماء ومنها ان هذا المحلول يرسب راسبا واغرا بكلورور  
الباديوم الذي هو الجوهر الكشاف لحمض الكبريتيك ومنها انه يرسب باوكسالات  
النوشادر الذي هو الجوهر الكشاف للجير

والسائل المركز الذي رسب منه كبريتات الجير يعامل حينئذ بهذه الجواهر  
الكشافة

فازوتات الباريات او كلورور الباريوم يرسبه راسبا ابيض غباريا لا يذوب في حمض  
الازوتيك اذا كان السائل محتويا على كبريتات قلووية

وازوتات الفضة يرسبه راسبا ابيض جليا لا يذوب في الماء ولا في حمض الازوتيك  
ويذوب في النوشادر اذا كان السائل محتويا على كلورور

واوكسالات النوشادر يرسبه راسبا ابيض لا يذوب في الماء ويذوب في حمض الازوتيك  
اذا كان السائل محتويا على الجير

واذا اضيف اليه محلول الصودا الكاوية واغلى في انبوبة ممتوحة احد الطرفين  
وعرضت اليه ورقة عماد الشمس المحمرة بجمض فازرقت من ملامسة الانبوسة  
المتصاعدة من الانبوبة كان ذلك دليلا على وجود املاح نوشادرية في السائل

واذا اضيف الى السائل قدر حجمه من حمض الكلوروايدريك وبعض نقط من كبريتات  
النيلة ثم اغلى في دورق مسخري كما تقدم زال لون السائل ان كان محتويا على الازوتات  
ويكون مقدارها كثيرا كلما ازال المخلول لون حجم كبير من كبريتات النيلة

ولاجل التحقق من وجود املاح البوتاسا في السائل يصب فيه كلورور البلاتين ثم  
قبل من الكؤل فاذا كان محتويا على البوتاسا تولد فيه راسب اصفر على شكل غبار  
هو كلورور وبلاتينات البوتاسا

ولاجل التحقق من وجود املاح الصودا في السائل يعامل بمحلول فوق اتيونات  
البوتاسا فيرسب راسبا ابيض لا يذوب في الماء هو فوق اتيونات الصودا

(الكلام على امتحان الاراضى بحسب أوصافها الطبيعية من كتاب

ابن سحاح رحمه الله تعالى)

امتحان الناس الارضين على وجوده شتى فمنهم من امتحنها بالنظر اليها واللمس لها ومنهم من امتحنها بالرائحة والذوق ومنهم من امتحنها بما ينبت فيها فأما امتحانها بالنظر اليها واللمس لها فهو أحسن لان الثبت قد يخلو منها فيذهب الدليل عليها فمن ذكر الامتحان بالمعاني يوتونيوس فقال ان الارض الجيدة تمتحن بالمعاني اذ الم تشقق شقوقا كثيرة عند بيس الهواء ولا سيما اذا أمطر عليها مطر شديد تصير وحلة

وقد تمتحن الارض بالمعاني أيضا وذلك ان الاشجار والنبات البرية اذا كانت فيها عظيمة ملتفة بعضها ببعض ذات على انها كريمة وان كانت النباتات البرية التي تنبت فيها متوسطة في العظم والالتفاف دلت على انها أرض متوسطة في الجودة وان كانت أرض فيها نبات دقيق الاغصان يجنب سر يعا وحشيش قصير فتلك أرض ضعيفة واما من استعمل ذوق الارض فلم يرد الا تمييز ذات الملح من العذبة قال يوتونيوس يؤخذ التراب من قاع الحفرة ثم يوضع في اناء من زجاج ويلقى عليه ماء عذب ثم يمتحن الماء بالذوق فأما الارض المالحة فقد رأى القدماء الهرب عنها ولا تصلح عندهم لشيء ما خلا النخل فانه يجود نباته فيها ويكون كثير الثمر وذكر كثير من الفلاحين ان الكرنب يجب فيه اوقيل ان القناء تطيب فيها ويجاوم مذاقها

واما الذين يستعملون شمه فانهم اغمار غبوا امتحان رائحتها اهي خبيثة كريهة أم ليست كذلك وأجمع الفلاحون على ان الارض الممتنة لآخر فيها فمن ذكر ذلك ديمقراطيس فقال وهذا نص قوله علامة الارض الجيدة للغرس أن يحفر فيها قدر عمق الذراعين ثم يخدم أسفل الحفرة ترابا وألقه في زجاجة ثم صب عليه ماء المطر أو الماء العذب والمخض فيه ذلك التراب ثم لتركه حتى يصفو الماء ثم ذقه وشمه فان كان طيبا فهى أرض طيبة وان كان مالحا فهى سيئة وان كان منقرا رائحة فالارض رديئة

قال قسطنطوس ويحبب الارض الممتنة والمالحة غير أن المالحة تصلح للنخل قال يوتونيوس وينبغي أن تتكتفى في امتحان الارض التي تراد للزرع عند استعمال الذوق والشم يحفر موضع يكون عمقه مقدار قدم فأما الارض التي تراد للغرس الكرم فينبغي أن تكون الحفرة قدر ثلاثة أقدام وأما في الارض التي تراد لغرس الشجر فينبغي ان تكون الحفرة قدر أربعة أقدام والارض الرديئة الرائحة فينبغي أن يهرب عنها على

كل حال وذلك أنها لاتصلح لشيء البتة

وعماديل على أحوال الأرض وفسادها وصلاحتها من كآب القلاحة التبطية قال  
الأرض الصالحة السليمة هي التي لاتتشقق شقوقا كثيرة عند شدة الحر وشدة البرد  
ولا عند غلبة اليبس الشديد عليها من احتباس الأمطار والتي اذا جاءت عليها أمطار  
كثيرة متتابعة حدث فيها وحل تعلقا تعلقا شديدا وتلصق بالارجل اذا وطئ عليها  
وبالأيدي اذا مسها ماس لكنها تتشرب الأمطار تشربا دائما واذا سكن المطر لم يظهر  
على وجهها يياض (اي سبخ ملحي) وذلك ان بعض الأرضين التي ليست بتامة الصلاح  
يظهر عليها من غد يوم المطر أو بعد ذلك بيومين شيء يشبه بالذيق أبيض مغترق أو مجتمع  
في بقاع دون بقاع فهذه ليست بجمودة

وعماديل على الأرض الجيدة الممودة أيضا ان البرد اذا اشتد لم يظهر على وجهها شيء  
شبيه بالخرف

وهناك كيفية أخرى لمعرفة الأرض الصالحة وتمييزها عن الرديئة وهي أن يؤخذ قليل  
من ترابها ويخلط بالماء العذب ثم يترك نفسه ثم يخض مرارا كثيرة ثم يترك الماء ليصفو  
ثم يذاق وينظر في طعمه أصلح هو أم على فساد وأجود من هذا أن يخلط ذلك التراب  
بماء عذب حار شديد الحرارة ويخض مرارا ثم يترك زمانا يسيرا بين كل مخضتين فاذا برد  
يشرب منه بعض جرعات فان طعمه فني هل تلك الأرض فاسدة أم صالحة

أو يؤخذ من قاع الحفرة مقدار كاف من التراب ويشم فان كانت رائحته طيبة  
كرائحة التراب الطيب السليم من كل طعم بغيره فتلك أرض مجودة ثم مذاق تلك التربة  
بعد شها فينظر في طعمها كما قطر في رائحتها وذلك أن تلتق في اناه ويصب عليها الماء  
العذب ويخض ثم يذاق ذلك الماء فيحكم عليه بما يظهر من هذا الامتحان فان طعم  
التراب لا يظهر الا بعد اختلاطه بالماء العذب

وتعرف الأرض المالحة السخية بأنها يظهر على وجهها يياض يسمى بالملوحة الطافية  
وهي ملوحة تطفو على ظاهر الأرض وقد تحدث في أرض الكروم وغيرها  
فتعالج من ذلك بأن يزرع الشعير حول اصول الكروم وبقرنها فانه يلقط الملوحة  
عنها ويمايو فوق الأرض المالحة النخل فانه ينشأ فيها نشأ حسنا وعلاجها أن تحرق  
مرارا في شهر مسرى ثم تليل وتسمد بتبن الباقلا أو بتبن الشعير أو بتبن الخنطة فاذا جاء  
الصيف ينشر عليها شيء من سرجين البقر منقذى بالماء فانه يعين على صلاحها ثم يزرع  
فيها الشعير والباقلا والعس والحصر وبرز السكان والسلق والقمرع وبغرس فيها  
النخل متفرقا فانها تلتقط ما فيها من الملوحة

وينبغي أن يهكث فيها ماء النيل ما أمكن وان مكث فيها شهر او الصيف كلها فهو  
أجود

واعلم أن جميع الاراضي القاسدة اذا اقام فيها ماء النيل في أو ان فيضانه وخلف فيها  
طميا كثيرا أصلحها وكلما كان الماء أكثر كدرا كان اصلاحها أكثر وذلك انه يغسل  
الارض ويبردها اذا احتاجت الى تبريد ويخلف فيها ترابا غريا لطيفا عذبا لان الماء  
لا يحمل من التراب الا لطيفه ولبه وتقوى الارض اذا كانت ضعيفة ورقيقة بذلك  
ويقوم لها مقام السرجين المصلح وان كانت مالحة غسلها من الملوحة برطوبته وأزالها  
عنها بعذوبته وطرد عنها حرارة الملوحة ببرده وان كانت منقنة الرائحة فالماء العذب  
والتراب الغريب الطيب الريح الذي يخلفه الماء الكدر فيها يخالطها فيصالح رائحتها  
واذا تكرر ذلك عليها سنة بعد سنة أزال المنق عنها وينبغي اذا جفت الارض أن تقلب  
أى تحوثر ويعمق قلبها ثم تسعد وان كانت نرة فان التراب الذي يخلفه الماء الكدر  
فيها يصلحها وتقلب في كل شهر مرة فتمأ كل الشمس نرها كله مع مخالطة التراب الغريب  
لها

وتعالج الارض القاسدة أيضا بان ينقل لها تراب الطمي المختلف من تطهير الترع  
سنويا فيحفظ بها ويجعل فوقه السرجين ويحاط ذلك بالارض القاسدة الى عمق منها  
بحسب ما يقدّر الفلاحون أن يعمقوا فكلما نزل التراب الطيب مع السرجين  
المذكور الى هذه الارض ونعاص في عمقها كان أصلح لها ثم نسقي بعدها هذا الخلط ماء  
كثيرا حتى يقوم نحو ذراع ثم تترك الارض أياما حتى تجف ثم يعاد اليها الخلطان  
المذكوران ونسقي الماء مرارا ثم تزرع فيها البقول والخضراوات وهذه الارض  
تصلح للبقول والباذنجان ولا يزرع فيها شيء من الرياحين ولا الجيوب المقتاتة ولا شجر  
مقر

قال واعلموا معاشر اخواني ان الارضين كلها على كثرة اختلافها قد يصلح القاسد منها  
من جميع أنواع الفساد بما وصفتنا من العلاج اما بعض الصلاح فيصلح للغرس  
والزرع واما الصلاح كله فيصلح لكل صنف من أصناف النبات الا الارض الحزيفة  
المتنقة الريح فانها لا تصلح أبدا للعلاج الا بالغبث الكثير وبعاء النيل في زمن فيضانه  
وأن يهكث الماء المذكور عليها سنين كثيرة

(الكلام على الصفات الطبيعية لاراضي الزراعة)

اعلم أن معرفة التركيب الكيماوي لأراضي الزراعة ضرورية لتعلم منها المصلحات  
التي تصلح تركيبها لتمكنك في مجرد الووقوف على درجات خصوبتها المختلفة

وروابطها بالنسبة للانبات

وذلك ان الصفات الطبيعية لجزيئاتها تثيراً كثيراً من تركيبها الكيماوى بالنسبة  
للنباتات والمؤثرات الجوية والماء وآلات الحرارة فدقة الجواهر المعدنية التى تتكون  
منها الاراضى وتمازجها وانما جهاتها والتصاق اجزائها ونفوذها هواً والماء فيها  
وامتصاصها الرطوبة والغازات وضبطها الحرارة تأثير عظيم فى الصفات المتعلقة  
بالزراعة وهذه الصفات الطبيعية أو الميكانيكية تختلف باختلاف الاراضى مع ان  
تركيبها الكيماوى واحد وهالك أمثلة تعض ذلك

فالطين النقي اذا كان على حالته الطبيعية تتكون منه أرض كثيرة الاندماج تضر  
بالنباتات فاذا كاس وصار غباراً ناعماً تتكون منه أرض مسامية تساعد  
فى الانبات

وكل من الرمل وكربونات الجير اذا كان على شكل رمل وكان مقداره كثيراً تتكون منه  
أرض جافة حارة تجف فيها النباتات وتموت من فقد الرطوبة فاذا كان كل منهما ما على  
شكل غبار تتكون منه أرض كثيرة الرطوبة تتأثر فيها النباتات بضرر مخالف  
للمتقدم

وكل مائة جزء من كربونات الجير الرملى الشكل اى الذى على هيئة جزيئات صلبة لا تضبط  
الا ٢٩ جزءاً من الماء مع انما تمتص منه ٨٥ جزءاً اذا كان هذا الجوهر غباراً  
ناعماً

وكل ١٠٠ جزء من الرمل السائس لا تضبط الا ٢٥ جزءاً من الماء مع انه اذا كان غباراً  
ناعماً كالذى ينال فى محال الاجزاء بالترسيب تمتص كل ١٠٠ جزء منه ٢٨٠ جزءاً من  
الماء

وحينئذ ينبغى أن تلاحظ الصفات الطبيعية للاراضى فانها لاتتكون فى الغالب  
متعلقة بتركيبها الكيماوى والصفات الطبيعية التى يجب على الزراع أن يعرفها هى  
الكثافة والوزن النوعى اى الخصوص بهما والاندماج والتماسك والالتصاق  
وخاصية نفوذ الماء والخاصية الشعرية

وخاصية امتصاص الماء

وخاصية الخفاف فى الهواء

ونقصان الخضم بالتجفيف

وخاصية امتصاص الرطوبة الجوية

وخاصية امتصاص الغازات

وخاصية امتصاص الحرارة وضبطها ولئذ كرها على هذا الترتيب فتقول  
(الكلام على كثافة أراضي الزراعة اى وزنها النوعى)

اعلم ان كثافة أراضي الزراعة هي وزن حجم معلوم منها مع مقابله بحجم مثله من الماء المقطر وتعرف بجمه لطرق اسمها اعمال للزراع هي التي ذكرها المعلم داني الانجليزى وهي ان يؤخذ وزن الطين الجاف المراد امتحانه بأن يلاء منه اناء ممتلئ نصفه ماء فالفرق بين وزن الطين ووزن الماء هو كثافة الطين وهالك كيفية العمل وهي أن يؤخذ اناء من زجاج ذو فوهة متسعة يسع اثنين ديسى لتر اى ما تسمى جرام من الماء المقطر ثم يوضع فيه مائة جرام من الماء ثم يلاء بالطين الجوف في النور أو على النار حتى يصعد الماء الى فوهة الاناء ثم يعلم مقدار الطين الذى أدخل في الاناء وذلك يكون بوزنه بما فيه من الماء والطين

ولنفرض اننا ساعدنا لامتلاء الزجاج ٢٨٢٢٢ جراما من الرمل الجيرى فنن المعلوم ان هذا المقدار يشغل الحجم الذى يشغله ديسى لتر من الماء حيث انه يلزم ديسى لترين لامتلاء الاناء كاه

ولما كان الديسى لتر الواحد من الماء المقطر يزن ١٠٠ جرام على الدرجة المعتادة ينتج من ذلك ان الرمل الجيرى المماثل له في الحجم يزن ٢٨٢٢٢ جراما اى يكون وزنه كوزن الماء نحو ثلاث مرات وعلى مقتضى ذلك يكون هذا العدد ٢٨٢٢٢ عبارة عن الوزن النوعى للرمل الجيرى اذا قوبل بوزن الماء المقروض انه ١٠٠٠

وهالك جدول الاوزان النوعية التي وجدها المعلم كيليبر الكيماوى المتساوى في أنواع الطين الرئيسية التي تزرع

رمل جيرى	٢٨٢٢
رمل سليسى	٢٨٧٥٥
طين ابليرى	٢٧١٦
طين طفلى	٢٦١٥
طين خالص	٢٥٩١
طين جيرى ناعم	٢٤٠٨
حصص اى كبريتات الجير	٢٣٥٨
طين البساتين	٢٣٥٢
كربونات المغنيسيا	٢٢٥٢
دبال	١٢٢٥

ومما هو مذكور في الجدول تستنتج ستة اشياء  
 اولها ان الرمل هو الجزء الاكثر ثقلا في اراضي الزراعة  
 وثانيها ان الاراضي الطينية تكون اخف كلما احتوت على رمل اقل  
 وثالثها ان الطين الجيري الناعم و كربونات المغنيسيا والديبال تقلل كثافة الاراضي  
 وتصيرها خفيفة غبارية جافة

ورابعها ان اراضي الزراعة تكون اكثر ثقلا كلما احتوت على كثير من الرمل واقل  
 ثقلا كلما احتوت على كثير من الطين او على كربونات الجير وخصوصا على الديبال  
 وخامسها انه يستنتج من وزن الارض تركيبها الكيماوي مثال ذلك ان الارض التي  
 كثافتها عظيمة اي من ٢٥٠ الى ٢٦٠ تكون محتوية على كثير من الرمل والتي  
 كثافتها قليلة اي من ٢ الى ٢٢٠ تكون محتوية على كثير من الديبال  
 وسادسها ان الصفات التي ينسبها الزراعون الى اي ارض من كونها ثقيلة او خفيفة  
 لا يفهم منها كثافتها ولا وزنها المطلق حيث ان انواع الطين تكون اخف من الرمل  
 النقي ان كانت جافة او رطبة لكنها اكثر مقاومة لآلات الزراعة وستسلكم على ذلك  
 قريبا

(الكلام على اندماج الاراضي وتماسكها والتصاقها)

لاندماج الاراضي تأثير عظيم في الابدان وتنقسم الاراضي بالنظر لهذه الخاصية الى  
 خفيفة وثقيلة ويعرف اندماج الارض على وجه التقريب بان يمدى الطين بمقدار  
 كاف من الماء وتضع منه كرة قطرها نحو ٣٠ ميليمترا ثم تترك لتجف في الشمس ثم تعجن  
 بالمقابلة

ففي الاراضي الرملية اي الخفيفة يكون القوام قليلا جافا حتى ان الكرة تنفتت  
 اذا ضغطت ولو ضغطا قليلا بل تنفتت من نفسها بنقلها لمخصوص بها  
 و اراضي الزراعة الجيدة تقاوم الضغط بين الاصابع كثيرا او قليلا لكن المصادمة  
 الخفيفة تحيلها الى مسحوق

والطين الابليزي والاراضي الطينية القوية تستدعي مصادمة جسم صلب وتبقى قطعها  
 لا يمكن نفتتها بين الاصابع

واذا عجنت هذه الكرات الى درجة الاحرار ثم تركت لتبرد ونعرت في الماء فان كانت  
 الكرة من الاراضي الرملية تنفتت حالا وان كانت من الاراضي المحتوية على كثير من  
 كربونات الجير تعلقت في الماء يطاوان كانت من انواع الطين والاراضي الطينية القوية  
 بقيت على شكلها بل تصير اكثر صلابة مما كانت قبل تسخينها

ولاجل معرفة درجة اندماج الاراضى فى الحالة الجافة فتحال الى حرية متجانسة ثم تقال  
 بهما قوالب من خشب طولها ٤٥ ميليمترا وعرضها ١٥ ميليمترا ثم تترك لتجف بعد ان  
 يوضع على كل قالب منها ثقل مقداره كيلوجرام واحد فهذه الكيفية تحصل قوالب  
 صغيرة من كل ارض يوضع كل منها على نقطة ارتكاز بعددها عن بعضها ٤٠ ميليمترا  
 ثم يعلق فى كل قالب كفة ميزان صغيرة يوضع فيها من ريش الصيد بدون ان يحصل  
 اضطراب حتى ينكسر القالب فالثقل الذى يتحمله يكون مقياسا لاندماجه

ومقدار الثقل الذى تتحمله الاراضى الطينية قبل ان تنكسر عظيم جدا يصل الى  
 ١٠٠ ر ١١ كيلوجرام فى الطين الخالص والارض الجيرية الناعمة لا تتحمل الا ٥٠

جراما

ومتى اشتغل الزراع فى ارض رطبة فانه لا يقاوم تماسكها بل يقاوم التصاقها بالآلات  
 الزراعة خصوصا وهالطريقة تعين القوة اللازمة لشغل الانواع المختلفة من  
 الاراضى وهى ان يؤخذ قرصان اتساعهما واحد وليكن ديسيمتر مربع احدهما  
 من الحديد وثانيهما من خشب الزان وهما الاكثر استعمالا فى آلات الحراثة ثم يعلقان  
 على التعاقب فى ذراع ميزان قوى الاحساس ثم يوضع ثقل فى كفة الميزان حتى تحصل  
 الموازنة وحينئذ يجعل كل من القرصين ملامسا للطين المراد امتحانه ملامسة تامة ثم  
 تشحن كفة الميزان بأوزان حتى ينفصل القرص من الطين ومقدار الاوزان المستعملة  
 تعلم منه درجة التصاق القرص بالطين

وحيث انه من المهم فى هذا الامتحان مقابلة انواع الطين ببعضها حالة كون رطوبتها  
 واحدة تستعمل متى علفت فى الماء ثم القيت على منخل وتركت حتى لا ينقط منها  
 ماء

وهذا النتائج المتحصلة من التجارب وهى ست

الاولى ان قولهم اراض ثقيلة وارض خفيفة ليس معناه ثقل الوزن وخفته بل  
 معناه صعوبة الزراعة بكثرة المقاومة او سهولتها بقله المقاومة والتصاقها بالآلات  
 الحراثة

والثانية ان اندماج الارض والتصاقها يسا على حسب قوة ضبطها بالماء يدل على ذلك  
 ان الطين الجبرى الناعم والدبال يضبطان الماء اكثر من الطين مع انهما اقل مقانة  
 وتماسا منه فتكون ارضهما سهلة فى الشغل

والثالثة ان جله انواع من الاراضى الخفيفة كالارضى الرملية تنكسب تماسكا  
 عظيما بالرطوبة فالرمل الجاف لانهما لا يكتسب تماسكا عظيما اذا تبل بالماء



والرابعة ان اندماج ارض الزراعة يكون اكثر كلما كانت محتوية على كثير من الطين

والخامسة ان تناقص التماسك بالبرودة في البلاد الباردة ناشئ من تجمد ما فيها من الماء فان بلورات الجليد متى تكثرت تباعدت بين جزئيات الطين لكنها لا تبقى على ذلك زمنا طويلا لان الارض اذا حرثت جيدا بعد زوال الجليد منها عادت الى تماسكها الاصلى

والسادسة ان هنالك سببا آخر يقلل اندماج الارض و تماسكها كثيرا وهو تأثير الحرارة الشديدة كما اذا احرق وجه ارض الزراعة فالتغير الطبيعي الذي يحصل في الارض يبقى زمنا طويلا فهذه العملية بصير الطين الخالص هشا جدا متحللا بعد ان كان مندمجا واذ اندى بالماء لا يعود اليه تماسكه الاصلى ففي جملة من بلاد الايغوس من انكلترة تصلح الارض باحراق الطين

(الكلام على خاصية نفوذ الماء في الاراضى وعلى الخاصية الشعرية)

خاصية الاراضى ان تترك الماء يرشح من خلال كتلتها وهذه الخاصية نافعة جدا فان بها يصل الماء والسوائل المغذية او المنبهة والغازات الى الاقسام الاسفنجية وجميع الاعمال التي تتطلبها لتقليل تماسك الارض واندماجها كالحرث والعزق وتكسير المدر تحدث ازدياد نفوذ الماء والغازات فتعين على الانبات

ولاجل تعيين درجة قابلية نفوذ الماء في الاراضى المختلفة بالمقابلة يؤخذ من كل منها مقدارا معلوما ولكن كيلوجراما واحدا في حالة جفاف واحدة ثم يعلق كل منها في لتر من الماء ثم تلقى الحرارة على منخل من حرير او من شعر موضوع فوق اناء من فخار ثم يندى بعشرة ألتار من الماء مع مساواة سطح الحرارة ببلوق من خشب ثم يحسب الزمن اللازم لنفوذ هذا الماء من الطين وسرعة سيلانه هي درجة نفوذه من خلال الطين والارضان الاثنتان في ذلك هما الرمل والطين الفخارى فالاول ينفذ فيه الماء حال صبه عليه والثاني ينفذ منه الماء بعسر نقطة فنقطة

وتشرب الاراضى الماء اثناء سقيها ناشئ من قابلية نفوذه بين اجزائها ولكن هذه الخاصية لا تكفي بمفردها في توضيح صعود السوائل الجارية للاراضى وارثا عنها حتى تصل الى اطراف الجذور متى امتصت السوائل الاملاسة لها ولا في بيان عود السوائل المرتشحة الى سطح الارض كلما جذب التصعيد الماء في الجوف فهذه الظواهر ناشئة عن خاصية اخرى مهمة توجد في الاراضى وفي جميع الاجسام المسامية وهي الخاصية الشعرية فاذا انغرث انايب من زجاج ذات قطر ضيق في الماء وهو هذا ارتفاعه

فيما عن مساراته سطحه وبقى مرتفعاً فيها وكلما كانت الانابيب أضيق كان ارتفاعه أعظم وهذه الظاهرة متعلقة بميل الماء للزجاج وتجاذب جزيئات هذا السائل وطبيعة الجسم الصلب لا تأثيرها في هذه الظاهرة فانها تتحلى في جميع الاجسام الصلبة التي تنقل بالماء ولما كانت هذه الاجسام الصلبة ينفذ فيها الماء اياً كان عدم انتظام مسامها يرتفع في باطنها فقطعة السكر التي لا تلامس الماء الا بجزء من كتلتها يشرح فيها هذا السائل بعد زمن يسير حتى يصل الي قمتها وقبيلة المصباح تتشرب الزيت حتى يصل الي قمتها والاسفنج والاجار اللينة والاراضي الخفيفة تنفذ بالماء بسرعة اذا لامسته نقطة من سطحها بجميع هذه الظواهر أمثلة للخاصية الشعرية

وبهذه الخاصية الشعرية تتوزع الرطوبة على السوية في الارض وهي التي تعيد الجواهر القابلة لذلك الى سطح الارض متى جذبها الماء معه ومتى تصاعد بخاراً تركها في الارض

وهذه الخاصية الشعرية التي هي من صفات الارض المهمة جداً لها ارتباط بقابلية نفوذ الماء فتكون أكثر وضوحاً وتأثيراً كلما كانت قابلية نفوذ الماء ليست كثيرة جداً كما في الرمل ولا قليلة جداً كما في الطين المذرج وحينئذ يكون من النافع تنويع تركيب أراضى الزراعة بحيث انها تتكسب درجة مناسبة لتنفيذ الماء لان به هذه الكيفية يسهل نفوذ الماء والجواهر المغذية والمنبهة في جميع أجزائها

وقوة تأثير سقى الاراضي مؤسستة على مساميتها ويوجد في السكون ظاهرة من هذا القبيل فالاراضي الرملية التي على شواطئ البحر والانهار يسقى منها جزء عظيم بهذه الكيفية وتنتضخ هذه الظاهرة في رمال شواطئ البحر ومن العجيب ان هذا الماء يكون عذبا دائماً سواء كان آتياً من ماء المطر أو من ماء البحر وهذا يعلل امكان زراعة نباتات في رمال بحرية بظن انها مصابة بالعمق

(الكلام على قوة امتصاص الماء وضبطه)

يتراعى بأول نظرة أن قوة امتصاص الماء وضبطه لا تخالف قوة تنفيذ الماء مخالفة بينة لكن اذا بحث في هاتين الظاهرتين بامعان شوهد انهما مامة ملتقتان بخصائيتين مقبرتين عن بعضهما

فالمادة المسامية تترك الماء ينفذ في كتلتها بسرعة مختلفة بدون أن يعرف مقدار الماء الذي تضبطه بين أجزائها وهذا المقدار يتعلّق بميلها لهذا السائل وحينئذ لا يوجد أدنى ارتباط بين قابلية نفوذ الماء وهذا الميل فاذا لم يوجد ميل بين الطين والماء فان جميع الماء الذي يصب على أرض ما أن يبقى على سطحها بدون أن ينفذ فيها اذا كانت

متماسكة بالكفة واما ان يتقدم خلالها بتمامه ولا يبق منه شيء في باطنها اذا كانت متجزئة كثيرا وفي كل من الحالتين لا يتأق للارض ان تعطي جذور النباتات ما تحتاجه لتقوا وحينئذ نخاصية امتصاص الماء وضبطه بين أجزائها احدى صفات الارض المهمة التي لها دخل في خصوصيتها

وتحقق هذه الخاصية بأن يؤخذ ٢٠ جراما من الطين الذي يراد امتحانه بعد تجفيفها على ٤٠ أو ٥٠ درجة ثم تخلط بالماء في جفنة من صيني بحيث تتسكون منها حريرة تكاد تكون سائلة ثم نصب هذه الحريرة في مرشح من ورق ندى بالماء قبل ذلك ووزن ثم تغسل الجفنة بالماء ويصب ماء الغسل في المرشح لئلا يضيع شيء من الطين ومتى انقطع نزول الماء من المرشح وزن بمافيه من الطين الرطب فترق الوزن يدل على مقدار الماء الذي امتصه الطين ويثبت الخاصية التي نحن بصدد

فإذا فرضنا ان الطين الذي يراد امتحانه جافا = ٢٠ جراما  
 وان وزن المرشح مبتلا بالماء = ٥٠ جرامات } كان وزنها ٢٥ جراما  
 وان الطين مع المرشح بعد اختلاطه بالماء = ٢٥ جراما  
 فيكون مقدار الماء الذي يضبطه الطين = ١٠ جرامات  
 فإذا ركب النسبة هكذا

$$٢٠ : ١٠ :: ١٠٠ : ٥٠ = \frac{١٠٠}{٢}$$

كانت قوة ضبط الطين للماء ٥٠ جزأ في كل ١٠٠ جزء  
 والنتائج الرئيسية التي استقيمت من التجارب خمس  
 الاولى ان أنواع الرمل تقص الماء أقل من غيرها  
 والثانية ان الاراضي الطينية تمتص كثيرا من الماء كلما كانت محتوية على قليل من الرمل

والثالثة ان ميل كربونات الجير للماء يختلف باختلاف حالته فانه اذا كان على شكل رمل لا تمتص المائة منه الا ٢٠ جزء فقط مع انه اذا كان غبارا ناعما تمتص المائة منه ٨٥ جزءا وحينئذ ينبغي تمييزها بين الحالتين عن بعضهما وبسهل فصل الغبار الجيري من الرمل الجيري بالغسل بالماء

والرابعة ان ميل الماء لكربونات المغنيسيا لا شك انه أخذ الاسباب التي بها تصير الاراضي المحتوية على كثير من هذا الملح غير صالحة للزراعة وانما سبب ان الدبال له ميل عظيم للماء

(الكلام على خاصية جفاف الاراضي في الهواء)

خاصية الاراضى أن تعطى الرطوبة المشكونة بها للهواء الجوى بسرعة مختلفة وهذه الخاصية مهمة في النبات كخاصية ضبط الماء ومن النافع أن تجف الارض في الهواء بسرعة كثيرة أو قليلة وهي إحدى الخواص التي ينبغي معرفتها فان الاراضى التي تجف بسرعة هي الأكثر جفافاً وسرارة والاراضى التي تضبط الماء بقوة هي الاراضى الرطبة الباردة وكل منها يستدعى استعمال المصلحات

وتعين هذه الخاصية على وجه التقرير بأن يحقق مقصد امراته فقدمه أنواع الطين المتبله بكثر من الماء في زمن واحد وهواء واحد ولاجل ذلك تؤخذ أنواع الطين متبله جداً بالماء كما تبقى على المتخل فيما إذا أريد معرفة درجة نفوذ الماء فيها ثم تعلق أقراص من الصفيح المطلى التي قطر هادي ستمتر مربع بقدر متساو من الطين الرطب ثم توضع في تنور تبقى حرارته على الدوام في ٣٠ درجة ويجفف هواء التنور بقطع من كازور السالكسيوم المذاب على النار يوضع بقرب الاطيان مدة العملية وبعد ساعة تؤزن الاقراص وما نفذ من الوزن يدل على مقدار الماء المتصاعد ثم تجفف أنواع الطين تجفيفاً تاماً لمعرفة ما كانت محتوية عليه من الرطوبة وهالذ النتائج المتحصلة من التجارب وهي خمس

الاولى ان الرمل والجص يجفان بسهولة دون جميع الاراضى اى يفقدان ماء أكثر في الزمن عينه ولذا تتكون منهما اراض حارة جداً والثانية ان كربونات الجير تؤثر بكيفية مختلفة بحسب شكله فكربونات الجير الرملى تتكون منه ارض حارة جداً واما كربونات الجير الناعم فيضبط الرطوبة زمن طويلاً بل أطول من الطين ومع ذلك فكربونات الجير الناعم يفضل على الطين لان له تأثيراً كيمياوياً في الدبال بسبب قلويته ولانه يبقى خفيفاً دائماً

والثالثة ان الطين يجف بسرعة كلما احتوى على كثير من الرمل والرابعة ان الدبال يضبط الماء بقوة ويجف بأقل سرعة من أغلب الجواهر الارضية الاخر فينتج من ذلك ان القليل من الدبال في ارض الزراعة يضبط رطوبة نافعة للانبات

والخامسة ان كربونات المغنيسيا يصير الاراضى باردة رطبة لاحتوائه على كثير من الماء ويترك قليلاً منه يتصاعد

ويختلف تصعيد الماء على وجه الارض كثيراً بحسب كونها مجردة عن النباتات أو مغطاة بها فبدون استفاد من قول الطبيعيين ان ارض الزراعة اذا كانت رطوبتها معتادة تفقد في ظرف السنة الواحدة طبقة من الماء سمكها ٢٤ سنتيمتر مع انها اذا كانت

مغطاة نباتات مزروعة فيها تفقد في الزمن المذكور طبقة من الماء سمكها ٢٧ سنتيمترا  
وعلى كل فلا يحصل التصعيد الاثناء النهار فان التصعيد الذي يحصل أثناء الليل  
كثيرا ما يخففه الندى وقد أثبت جميع التجارب أنه لا اجل صيرورة الاراضى صالحة  
للانبات لا يلزم ان تضبط الاما يلزم من الماء الذي يناسب الانواع المختلفة من النباتات  
فاذا كانت الارض مندوحة وضبطت مقدار زائدا من الماء تعفنت فيها الجذور ثم  
اذا جفت لا يتأني للجذور ان تنفذ فيها بسبب الصلابة التي تمكنسها متى جفت فيسقم  
النبات بسبب الموانع التي يلزم ان يقاومها فلا يمكنه ان يقهرها وبالعكس اذا كانت  
لاوض خفيفة جدا فلا تنمو فيها النباتات الا بسبب مقدار الماء الذي يعطى لها لانها  
لا تضبط ما يلزم من الماء للانبات فتحجب بسرعة أكثر مما اذا كانت مندوحة  
ولرطوبة الارض تأثير مختلف بحسب الفصول ففي زمن الحر تساعد في ثبات البزور  
وتذيب المواد المغذية الناتجة من تحلل أنواع السماد والديبال وتفتح غذاء الجذور  
وتجزئ الارض فتصيرها أكثر قبولا لنفوذ الهواء والالياف الشعرية فيها الكتم اذا  
زادت زيادة مفرطة ولم تحدث تعفن الجراثيم والاجراء النباتية الاخر التي تحت  
الارض ينشأ منها انبات غير تام يكون فيه النمو الخارق للعادة والقوام الرخول والاوراق  
مضربين في تكون القواكه والبزور وفي جودتها وفي زمن البرد تساعد على صيرورة  
الجليد أكثر اضارا ولو كانت النباتات بلدية كما يشاهد ذلك في الكروم المزروعة  
في الاماكن المنخفضة

وميل بعض الاراضى للماء والقوة التي بها تضبطه له تأثير عظيم في صفاتها الطبيعية  
فالاراضى الرطبة باردة وبيروتها متأخر زراعتها الكتم تحفظ خصوصيتها في زمن  
البيوسة أكثر من الاراضى الاخرى والاراضى التي تنفذ فيها الماء على العكس من  
ذلك تكون زراعتها متقدمة لكن حر الصيف يوقف انباتها عماقا قليل وكثيرا  
ما يمينه والاراضى الاولى تحصل منها ثمارا أكبر حجما والثانية تكون ثمارها ألد  
مذاقا

وعلى كل يجب على الزراع عمل الطرق اللازمة في التوسط بين الافراط والتفريط فاذا  
كانت الرطوبة كثيرة جدا أجرى تجفيفها بنحو التصفية واذا كانت قليلة جدا سقى  
الارض واستحفظ على وطوبتها بالوسايط التي تعوق تصاعدها كالنقطة وبنحو  
المشبيكات القصبية المستعملة في البساتين وبزراع النباتات التي لها اوراق عريضة  
تغطي الارض سريرا ينقل ريانا بالرطوبة  
وقد سمي المعلم جاسبارين حالة الارض التي لا تكون فيها زائدة الرطوبة ولا زائدة

اليوسنة لكنها تحفظ في كل فصل مقدار الماء اللازم لحصول الاينات على الدوام  
بطراوة الارض

وأحسن طريقة لقياس درجة هذه الرطوبة ان يؤخذ من الارض مقدار من غور  
٣٥ ستمترا بالعماس ثم يوزن ثم يحفف في تنور على ١٠٠ درجة فالفرق بين الوزنين  
يدل على مقدار ما كان فيها من الماء ومنه تعلم درجة رطوبتها

وتعتبر الارض هريثة أى ليست زائدة الجفاف ولا زائدة الرطوبة اذا كانت محتوية  
على عشر زنتها من الماء والاراضى التى تضبط مقدارها من الماء يصل من ١٥ الى ٢٥  
جزأ فى المائة فى غور ٣٥ ستمترا تسمى رطبة والاراضى التى تضبط أقل من ١٥ أجزاء  
من الماء فى الغور المذكور تسمى يابسة فاذا صار مقدار الماء أقل من ١٠ أجزاء  
ابتدأت النباتات الحشيشية فى الاصفرار

ولهذه الخاصية تأثير عظيم فى درجة خصوبة الاراضى فاذا كانت الارض هريثة  
صارت صالحه لجملة من المزروعات بل يمكن استعمال المروج وهى صالحه أيضا لجميع  
النباتات التى تزرع لاستعمال أوراقها كنباتات العلف أى البرسيم وما أشبهه  
وإذا كانت جافة تعذر الحصول على المزروعات الصيفية والخريفية فيها لانه يشاهد  
اصفرار النباتات وجفافها فيها من ابتداء أيام الحر الأول وذلك لفقد الرطوبة اللازمة  
منها

وكما كانت الارض قوية ونفوذ الهواء بين جزئياتها ضعبا كان المقدار العظيم من  
الماء فيها مضرا والارض المخرثة جيدة تحفظ رطوبتها زمننا طويلا فى الطبقات  
السفلى لان الاتصال قدانقطع بين الطبقات السفلى والعلوية فشرية جزئيات سطح  
الارض لا تؤثر فى رطوبة الطبقات السفلى فيتأنى ان تبقى الطبقات العلوية يابسة جدا  
مع ان الطبقات السفلى تبقى متداهة بالرطوبة

(الكلام على نقصان الخبز بالجفاف)

أعاب اراضى الزراعة يحصل فيها انكماش مختلف بالجفاف كما هو معلوم فاذا وصلت  
هذه الخاصية الى أعلى درجتها تكونت فى الارض شقوق اذا كانت متسعة  
عديدة أضرت بالمزروعات اضرار عظيمة فان الجذور الشعرية التى تقرب من الاتجاه  
الافقى كثيرا أو قليلا وهى التى تسكتسب منها النباتات أكثر التغذية تجف وتمزق  
ولاجل قياس درجة انكماش الاراضى بالمقابلة تصنع منها كمعجات متساوية كل من  
طولها وعرضها وعمقها ٥٠ ميليمترا بعد أن تندی بمقدار واحد من الماء ثم تحفف فى  
الظل فى مكان درجة حرارته من ١٥ الى ١٨ + ومضى صارت لا تفقد شيئا من زنتها يعين

حجمه ابعثا يعرف به قياس كل ضلع منها  
 واعلم ان كلام من الرمل السلسبي والرمل الجيري والخص لا يتقص حجمه بالتجفيف  
 أو ينقص قليلا جدا وية ديداني ملامسة  
 ومن هذه التجارب تستنتج خمس قواعد عومية  
 الاولى ان الدبال هو الذي يكتسب أعظم انكماش فان هذا الانكماش يساوي خمس  
 حجمه ويكتسب حجما عظيما أيضا متى ندى بالماء وبهاتين الخاصتين المتضادتين  
 الواضحتين يعمل المنخفاض وارتفاع الاراضي المحتوية على كثير من الدبال جدا  
 ستمترات بحسب حالة جفافها أو رطوبتها  
 والثانية ان الطين هو الذي يفقد من حجمه كثيرا بالتجفيف ولهذا ترى ان الشقوق  
 العديدة المتسعة الفائرة تتكون في الاراضي المحتوية على كثير من الطين في فصل  
 الصيف وتزول متى أضيف الى الاراضي مقدار مناسب من الرمل أو كربونات الجير  
 او المارن

والثالثة ان نقصان الحجم بالتجفيف ليس متناسبا مع قوة ضبط الاراضي الماء فان  
 كربونات الجير الناعم ذو ميل عظيم للماء ومع ذلك فانكماشه قليل جدا أي  $\frac{1000}{180}$   
 مع ان الطين ينكمش  $\frac{1000}{180}$  ولا ارتساق هذه الخاصية بقوام الارض فان  
 الدبال أقل اندماجا من الطين ومع ذلك فانكماشه أكثر منه  
 والرابعة انه يمكن تعديل تبدد المارن اذا تولى للمؤثرات الجوية باختلاف انكماش  
 الجسمين الداخلين في تركيبه وهما الطين وكربونات الجير الناعم فنقط ملامسة الاجزاء  
 المختلفة من هذا الجوهر تبعاد بسبب الانكماش الغير المتساوي فيستحيل المارن  
 غبارا

والخاصة ان هذا يعمل به التأثير النافع للمارن الجيري المفضل على الخلوط المكون  
 من رمل وطين فكل كربونات الجير يقلل صلابة الارض وممانتها لكن قوته الماصة للماء  
 عظيمة وهذه الخواص لا توجد في الرمل

(الكلام على خاصية امتصاص الرطوبة الجوية)

لا شك ان امتصاص الاراضي الرطوبة الجوية موافق للابيات وخصوصا في زمن  
 السوسة لانه في مدة الليل يعوض ما فقد من الماء الكثير بالتصعيد اثناء النهار وقد  
 عرف اسكو بلير هذه الخاصية بالواحد من صفيح بسط عليها طبقة مستوية من مقادير  
 متساوية من اطميان مسحوقه جافة ثم عرضت الى الهواء مشحون بخار الماء بان وضعت  
 تحت ناقوس مغلق بالماء من أسفل وكانت درجة الحرارة من ١٥ + الى ١٨ + ثم

وزنت الاطيان بعد مضي ١٢ و ٢٤ و ٤٨ و ٧٢ ساعة مع الاواح فازداد وزنها يدل على مقدار الماء الذي امتصه كل نوع منها وهالك النتائج التي افادتها التجارب وهي ست

الاولى ان امتصاص الاطيان للرطوبة في الساعات الاولى أكثر منه في الاخر فانها كلما اكتسبت رطوبة كان امتصاصها أنقص والعادة أن ينقطع هذا الامتصاص بعد بعض أيام فتسكون الاطيان متشبعة بالرطوبة حينئذ والثانية انها تمتص الرطوبة ليلاً أكثر مما تمتصها نهاراً وانظاهران سبب ذلك قلة ارتفاع درجة الحرارة ليلاً

والثالثة ان الدبال أكثر امتصاصاً للرطوبة الجوية من غيره حتى من كربونات المغنيسيا والرابعة ان أنواع الطين كلما قل رملها كان امتصاصها للرطوبة أكثر لكنها لا تصل الى درجة امتصاص الدبال أصلاً

والخامسة ان الرمل السليسي النقي والجص لا يمتصان الرطوبة ولهذا تكون أرضهما خالية والجص المكلس بخلاف ذلك أي انه يمتص الرطوبة

والسادسة ان الاراضي القابلة للزراعة وان كانت تستمدعي رطوبة كثيرة كلما احتوت على كثير من الدبال لا يتأني تعيين درجة خصوبتها بهذه العلامة وحدها فان الطين النقي وكربونات الجير الناعم وكربونات المغنيسيا تمتص كثيراً من الرطوبة (الكلام على خاصة امتصاص الغازات)

كما ان خاصية الاراضي امتصاص بخار الماء من الهواء كذلك خاصيتها امتصاص الهواء وخصوصاً الاوكسيجين الذي هو العنصر الاهم في الهواء والمعلم هو مبولد أول من شاهد ان الاراضي الطينية والشبست والدبال تجرد الهواء من اوكسيجينه وحقق ذلك سر سورواسكولبير

وليتنبه لان امتصاص الاوكسيجين لا يحصل الا اذا كانت الاراضي رطبة أو كانت مغطاة بطبقة قليلة من الماء

وهالك النتائج التي استقيمت من التجارب وهي ثلاث

الاولى ان الدبال يمتص أعظم مقدار من الاوكسيجين ففي امتصاص هذا الغاز أثر فيه شيئاً فشيئاً فمتجدد بجزء من ايدروجينه ويتكون ماء ويتجدد أيضاً بجزء من كربونه فيتصاعد حمض الكربونيك ويكون حجمه كحجم الاوكسيجين الممتص تقريباً

والثالثة الجوية والبرد تأثير واضح في قوة هذا الامتصاص فالحرارة تسرعه والبرد يئمه فالاراضي المغطاة بطبقة رقيقة من الجليد يكون تأثيرها في هذا الامتصاص



كالاراضى الجافة جدا أى انها لا تمتص الاوكسيجين  
والثانية ان الحديد الذى فى الاراضى يكثف أيضا مقدار من الاوكسيجين الممتص  
والعادة ان يكون هذا الجسم فى أدنى درجة التأكسد متحد بالخواص النباتية  
وخصوصا بالحض الدبالى وهذا يحصل فى اراضى الزراعة الغائرة قليلا وفى هذه الحالة  
يكون لاول اوكسيد الحديد ميل عظيم للاتحاد بمقدار من الاوكسيجين ليستعمل الى  
سيسكوى اوكسيد الحديد فقد حقق المعلم بوسجوات أن أنواع الطين التى أخرجت  
بالعساص صارت زرقاء بتعريضها للهواء بعد أن كانت بيضاء فاتح جدا فمما فيها من أول  
اوكسيد الحديد بالاولوكسيجين فاستعمل الى سيسكوى اوكسيد الحديد  
ولاشك ان تأكسد الحديد دخل مهمم فى اصلاح الاراضى فانه يتكون من ذلك  
نوشادر من عناصر الهواء والماء فتضبطه الاراضى لتتركه للنباتات فيما بعد  
والثالثة ان الاراضى تستولى على الاوكسيجين بطريقة ميخانيكية فهناك اراض  
لاحتوى على أول اوكسيد الحديد ولاعلى الدبال ومع ذلك تمتص الاوكسيجين وذلك  
ككربونات الجير الذى على شكل غبار وخصوصا كربونات المغنيسيا لان مسامه  
كثيرة جدا وهذا الامتصاص شبه بامتصاص الغازات بالاجسام المسامية  
أوالاسفنجية كالقشم والبلاتين الاسفنجى وتساعد منها الغازات متى سبخت تسخيننا  
طبعا واضغطت

وهذه الخاصية أى ضبط الاراضى الغازات مهمة جدا ولاشك انها الوسطة الوحيدة  
التي اعدتها القدرة الالهية لتكثف الغازات فى الارض وهى الاوكسيجين والازوت  
وحض الكربونيك لتسناها جذور النباتات متكاثفة فتكون اتفغ لتغذيتها  
وقد أثبتت جميع تجارب القسيسولوجيين دخول اوكسيجين الهواء فى حياة النباتات  
وخصوصا فى انبات البزور ولذا سمى المعلم دوامس النباتات بأولاد الهواء وذلك أن  
وجود الهواء ضرورى كوجود الماء فى ظاهرة الانبات بالبزور الغائرة فى الارض  
لاتنتب لانها ليست ملائمة لهذين المؤثرين وكثيرا ما يشاهد ذلك عند حرق الارض  
التي مكثت اجزائها تراكمه زمن اطويلا فتتبع على الاجزاء المحروثة جسديا نباتات  
كانت بزورها غائرة فى الارض

قال المعلم توين ليس الحرق مقصورا على ازالة الاعشاب أى النباتات الحشيشية التي  
تنت من نفسها وعلى سهولة ابتداء الجذور فى الارض وعلى نحو الاياف الشعرية  
التي تمتص اطرافها العصارات المغذية المنتشرة حولها وعلى خلط السماد السطحي  
بكتلة أرض الزراعة وعلى مساعدة توزع الحرارة الجوية ورطوبة الامطار على

السوية وعلى جعل المواد القابلة للذوبان في الماء أو القابلة للتحلل في الاحوال الموافقة لذوبانها في الماء ولتحللها باوكسيجين الهواء بل من خاصيته أيضاً أن يجزئ الارض فيصيرها أكثر مساماً فيعرض كثير من سطحها الى ملامسة الهواء فبذلك يزداد امتصاصها للغازات المنحسبة التي بدوئها لا تثبت النباتات وعلى مقتضى ذلك يقال ان الحرث وان كان لا يقوم مقام السماد الا انه يحدث ازدياداً في تأثيره بدليل انه ثبت أن الاراضي التي تنمصر الغازات كثيرا تكون منحصبة جدا وثبت أيضاً ان الاراضي المحروثة جيداً تكون محتوية على كثير من الهواء

فاذا قوبلت بجله طبقات أرضية زراعية ببعضها شوهد أن ما كان منها غائراً كان أقل خصوبة من الطبقة السطحية المعرضة للهواء مباشرة وأنه يلزم مضي زمن لوصولها الى درجة خصوبة واحدة وان كان تركيبتها الكيميائية واحداً وكثيراً ما تشاهد هذه الظاهرة في الاراضي التي تركت زمناً بدون زراعة ثم حُرثت فبعد ان كانت خصبة قديماً يشاهد انها فقدت خصوبتها لانها مكثت زمناً طويلاً مجردة عن الهواء الجوي وفي هذه الحالة يقول الزراعون ان الارض ليست مختللة بالهواء وانها محتاجة اليه لتصبح خصبة فالحرث المتكرر يكون سبباً في عود خصوبتها الأصلية لها بسرعة لأنه يعرض جميع اجزائها السقلى على التعاقب الى المؤثرات الجوية

وحيث أن اذا اختلطت الطبقة السطحية من الارض بالطبقات الغائرة التي مكثت زمناً طويلاً ممنوعة من تأثير الهواء المنحصب بالحرث يلزم الاعتناء بعزقها بالقباس قبل نشر البزور فيها أى يلزم ان تكتسب مسام كثيرة ما أمكن لينفذ الهواء والرطوبة في جميع اجزائها فان الارض لا تصبح خصبة ونقى بغرض الزراعة الا بهذا الشرط

والدرنفة أى عملية تصفية المياه من الارض لازمة بل هي ألزم من الحرث في الارض القوية المندرجة ذات الرطوبة المفرطة لانها متى أزال المياه الزائدة من الارض سهات وصول الهواء والغازات الاخرى الى الاجزاء الغائرة جداً وصيرتها قريبة من البزور والحدود ولامسة للسماد

(الكلام على خاصية امتصاص الحرارة وضبطها)

اختلفت درجة الحرارة في الارض ذات الطبيعة المختلفة وميلها المختلف لامتناس الحرارة وضبطها مما يجب تنبسه الزراعة له لان لهذه الاحوال تأثيراً عظيماً في تثبيت البزور ونمو النباتات خصوصاً في فصل الربيع حيث تكون الارض غير مظلمة باوراق الاشجار

وتختلف درجة حرارة الارض كثيراً بحسب ساعات النهار وطبيعة الارض ومعرضها

وحرارة الهواء وهالك النتيجة المكتسبة في هذا الخصوص  
وهي ان درجة الحرارة في الطبقة السطحية من اراضي الزراعة تكون أكثر ارتفاعا  
من درجة حرارة الهواء منها وبعكس ذلك ليلا  
وقد اجري العلم موزيه بجله مشاهدات تيرمو مترية في ثلاثة مواضع من ثلاثة أقاليم  
مختلفة من فرنسا في جلة ساعات من النهار لمعرفة القانون الذي يحري عليه درجة  
الحرارة في الارض وفي الهواء وكان يلاحظ تيرمو مترين في آن واحد أحدهما  
موضوع وضعا اقربا تحت سطح الارض يستقيروا حدوده غطى بالطين وثانيهما معلق  
تعلقا رأسيا في الهواء النخالص وموضوع في الظل بعيدا عن سطح الارض بتر واحد  
وهالك ما حققه في هذه المشاهدات

الاولى ان الاراضي لا تسخن بكيفية واحدة لكن قانون اختلاف درجة الحرارة  
في الارض والهواء واحد في جميع الاراضي

والثانية أن في الايام الصحو من اشهر بشمس وبوته وايب عند شروق الشمس كانت  
درجة التيرمو مترين واحدة ثم ازدادت درجة التيرمو متر الارض عن درجة  
التيرمو متر المعلق في الهواء المطلق شيئا فشيئا الى ساعتين بعد الظهر وكانت اعلى درجة  
الفرق في الوقت المذكور فكان يبلغ ١٤ + في الايام الحارة جدا ثم كان ياخذ في  
التناقص بسرعة حتى يبلغ درجة الى درجتين عند غروب الشمس ثم يتناقص ببطء  
الى شروق الشمس فيصير موقودا وهكذا

والثالثة أن الايام التي تظهر فيها السحب يكون فيها الفرق قليلا بين درجة حرارة  
الارض ودرجة حرارة الهواء فلا يتجاوز ٧ درجات  
والرابعة ان بعد سقوط المطر تكون درجة حرارة سطح الارض انزل من درجة حرارة  
الهواء احيانا ولا يمكن ذلك الا زمنا يسيرا

والتجارب التي اجراها هذا الطبيعي شتاء تميز منها ان الثلج يبق الارض من مقدار  
عظيم من البرودة فيؤثر حينئذ كحجاب حاجز موضوع بين الارض والهواء  
ولما قابل المعلم بور يوسبر درجة الحرارة في الهواء في الارض في غور مترين تحقق  
هاتين الظاهرتين

الاولى منهما انه لما كان متوسط الحرارة الجوية لثلاثة سنوات من المشاهدات  
١٠ ر ٣٦ + كان متوسط درجة حرارة الارض ٦١ و ١٢ + فيكون الفرق بين  
حرارة الارض وحرارة الهواء ٢٥ ر ٢ +

والثانية ان متوسط الاختلافات الكلية بين أعلى درجات الحرارة وأدنى درجاتها في

الهواء لما كان ٤٥ ر ٧٧ + لم يكن هذا المتوسط في الارض الا ١٤ ر ١٣ + فيكون الفرق ٦٣ ر ٣٢ +

فينتج من ذلك ان اعضاء الحيوانات والنباتات التي تعيش في الهواء تتأثر باختلاف في درجة الحرارة مقدارها ٤٥ ر ٧٧ + مع ان جذور الاشجار التي تغوص الى غور مترين لا تتأثر الا باختلاف قليل في درجة الحرارة مقدارها ١٤ ر ١٣ +

وفي غور مترين تكون درجة حرارة الارض أكثر ارتفاعا من درجة حرارة الهواء شتاء وخريف وأقل ارتفاعا صيفا وفي فصل الربيع تختلف هاتان الدرجتان عن بعضهما اختلافا قليلا ويتعلق الفرق في الزيادة وفي النقصان بدرجة حرارة فصل الشتاء الماضي

ودرجة تعضين الاراضي بالاشعة الشمسية تتعلق خصوصا بأربع احوال وهي

لون سطح الاراضي المختلف

وتركيبتها الكيماوية

و درجات رطوبتها المختلفة

والزوايا المختلفة التي تكونها الاشعة الشمسية اثناء سقوطها على الارض وهالك ما أوضحته التجارب في خصوص تأثير هذه الاحوال المختلفة

(بيان لون سطح الارض) لون سطح الارض له تأثير عظيم في خاصية امتصاص الحرارة الشمسية وضبطها فيكون هذا الامتصاص أكثر وضوحا كلما كان سطح الارض أكثر ميلا للسواد وهذه المشاهدة متطابقة مع دلالات العلم فانها تثبت ان الاسطح السوداء تمتص مقداراً عظيماً من الاشعة الحرارية فتسخن بسرعة بالنسبة للاسطحة البيضاء فان هذه الاسطح الاخيرة تعكس أغلب الاشعة الشمسية التي تسقط عليها بدليل ان درجة حرارة الطين في اثناء ابيض تبلغ بتأثير الشمس  $16\frac{1}{4}$  درجة مع انها تبلغ ٢٤ درجة اذا وضع في اثناء اسود

وازداد درجة الحرارة المتسبب عن الاسطح السوداء يبقى مدة تأثير الشمس فاذا عرض نوع واحد من الطين الى تأثير الشمس وكان ذا سطح ابيض وذا سطح اسود فان الطين الاول تكون درجة حرارته ضعيفة ويتضح من متوسط عدة تجارب ان تلون الارض البيضاء بالسواد يزيد خاصيتها الماصة للحرارة ففي البساتين التي أصلها منافع مياه تررع النباتات الباكورة كالبسلة والبقول والخس على أرض متحدرة معرضة جيداً للشمس وتغطي هذه الارض بمادة سوداء كالتراب وديبال الاوراق او بطبقة من القمح المسحوق يتختمان الى ٥ سنتيمترات ونشر الرماد والطين الاسود

على الثلج في فصل الربيع لاذابته بسرعة مؤسس على هذه القاعدة أيضا وذلك لتقدم  
 أو ان زراعة الغمطان حيويا ومن المعلوم ان الشمس متى أثرت في الثلج ذاب أو لاحول  
 المدروف و فروع الأشجار وغيرها من الاجسام الضاربة للسواد وقد ثبت بالمشاهدة ان  
 الاعناب تحصل منها أنبذة أكثر روحية كلما كانت نابتة بأرض أكثر دكنة فالارض  
 مغطاة في مدينة ليج (من البليطيقا) بشيبت قارى ضارب للسواد وهذه الحالة  
 وحدها هي السبب في استنبات الكرم فيها مع النجاح  
 وهذا النظر بقية مهله قليلة المصروف لاسراع نضج المحصولات في الاراضي الضاربة  
 للبياض وهي أن يغطي سطحها بمواد سوداء يسيرة الثمن كالتراب أو عيار القمح أو القمح  
 الحيواني المتخاف من تكرير السكر أو رماد القمح الجري  
 (بيان التركيب الكيماوي للاراضي) لان سخن الاراضي بدرجة واحدة بالنظر  
 لتركيبها الكيماوي

فالرمل هو الذي تسلطن فيه خاصية امتصاص الحرارة وهو يحفظ الحرارة التي  
 يكتسبها من مناطقها أيضا أكثر من الأنواع الأخرى ولذا ترى الاراضي الرملية جافة  
 ذات حرارة شديدة في فصل الصيف

وكثيرا ما تبلغ درجة حرارة الرمل ٥٠ فأكثر في فصل الصيف بالقطار الشمالية في وسط  
 النهار مع ان الهواء لا تكون درجة حرارته الا من ٢٢ إلى ٢٩ +  
 ويحفظ الرمل درجة حرارة أكثر ارتفاعا من درجة حرارة الاراضي الأخرى ولو بعد  
 غروب الشمس

والدبال أقل امتصاصا للحرارة اذا قوبلت أحجام متساوية منه ومن غيره من الاطيان  
 ويمتص مقدارا عظيما من الحرارة اذا قوبلت أوزان متساوية منه ومن غيره وكربونات  
 المغنيسيا أقل امتصاصا للحرارة من الدبال

وخاصية امتصاص الاراضي الحرارة تكون بحسب وزنها اذا قوبلت منها أحجام  
 متساوية بحيث يستتج من الكثافة العظيمة خاصية ضبط الحرارة فالرمل اذا قوبل  
 بالاراضي الأخرى يثبت هذه الخاصية ويوضحها فانه أثقل العناصر القراية الداخلة  
 في تركيب الاراضي وهو الذي يمتص ويضبط حرارة أكثر من غيره أيضا

(بيان رطوبة الاراضي) مقدار الرطوبة المختلف المتشربة به الارض له دخل عظيم  
 في تسخينها بالاشعة الشمسية فالاراضي الرطبة تكون درجة حرارتها أقل من درجة  
 حرارة الاراضي الجافة التي من طبيعتها وهذا الانخفاض يبقى حتى يزول الماء الذي  
 بين أجزائها بتسامه

وحيث ذقنا الاراضي ذات اللون الضارب للبياض التي تضبط الماء بمهولة لا تسخن الايطة فتكون ارضا باردة

وبما تقر علم سبب كون الامطار التي تأتي في غير اوانها تؤثر محصولات الزراعة لانها تسكب الارض برودة وتجرد الجذور من درجة الحرارة التي تستمدعها فتصير الارض غير قابلة للانتفاع بتأثير الاشعة الشمسية الاولى فالكرم يستدعي انضج غمره ٢٧ درجة في ما دبر ٢٤ درجة في بوردوقتي سقطت عليه امطار الخريف عاقت انضج غمره

(بيان زاوية سقوط الاشعة الشمسية) ميل الارض المختلف بالنسبة للضوء الشمسي يؤثر كثيرا في الحرارة التي تكتسبها أيضا فقد ار الحرارة الذي تمتصه الارض يكون أكبر كلما كانت الزاوية التي تكونها الارض مع الاشعة الشمسية قريبة من تسعين درجة اي كلما سقطت هذه الاشعة سقوطا رأسيا على سطح الارض وعلى مقتضى ذلك اذا قدرنا وجود ثلاث اراض وكانت الاولى تامة الافقية والثانية مائلة نحو المشرق والثالثة مائلة جدا نحو المغرب يكون من الواضح ان الاولى تقبل الاشعة الشمسية مباشرة فتسخن أكثر من الثانية حينئذ ومن باب أولى أكثر من الثالثة لان الاشعة الحرارية تنعكس على الارض الثانية والثالثة فتضيع في الفراغ وتكون هذه الظاهرة أكثر وضوحا كلما كانت الارض أكثر انحدارا

فاذا قابلنا الاحوال الاربعة التي لها تأثير في تسخين الارض بالتأثير الشمسي رأينا ان تأثير اللون والرطوبة وزاوية سقوط الاشعة الضوئية أكثر وأما التركيب الديمياوي للارض فلا يرفع الحرارة الا درجات يسيرة

وكلما كان وزن الارض كثيرا كانت خاصية ضبطها الحرارة وجفافها أعظم فان الارض التي وزنها النوعي أكثر تكون مسامية جافة عادة

وكلما وجدت خاصية ضبط الماء في أرض امتصت رطوبة وأوكسجينينا من الهواء وجفت يبطه ومتى كانت فيها هذه الخاصية في أعلى درجة كانت ارضا باردة رطبة

وبالجملة فهنا الحالة الأخيرة لها تأثير عظيم وينبغي الاعتناء بها وهي غور الطبقة الزراعية اي نحن الجزء المتزوع منها المحتوي على الدبال فتكون الارض أحسن من غيرها كلما كانت أكثر غورا بطبيعتها وبالشغل فيها فالنباتات وخصوصا ذات الجذور الطويلة تنبت فيها جيدا وتنمو فيها مقاربة ولا تتأثر باليبوسة والرطوبة كما تتأثر بها في أرض قليلة الغور

## (الكلام على وسائط اخصاب الارض)

يندرأت تكون الطبقات الارضية السطحية جامعة للشروط الاصلية التي بدونها لا تحصل مزروعات جيدة فمن الضروري حينئذ ان اراد الحصول على محصول جيد من الارض ان يكسبها صفات طبيعية وكيمياوية تنبع منها خصوبتها وذلك يكون باستعمال طرق مناسبة وهنالك أربع وسائط لاخصاب اراضى الزراعة

الاولى العمليات المعتدة لادخال رطوبة مناسبة فيها

والثانية العمليات الميخانيكية التي يلزم أن تخلط اجزاها فتكون سببا في تخللها بالهواء

والثالثة اصلاح الارض اى تعديلا

والرابعة تسميدها

فبدون الرطوبة المناسبة في الارض وهى الواسطة الاولى لاتتم النباتات وظاقتها وذلك لان السوائل التي تدور في باطن منسوجها ليس اغانها مكنونا لامن ماء امتصته الجذور ومن الوسط الذي تعيش فيه واذا استثنينا بعض نباتات مائية وجدنا ان اغلب النباتات يسقم من زيادة الرطوبة ومتى ظهر الماء في ارض وكان مشروطا منع المزروعات من النمو كما اذا فقدت بالكلية ولذا ينبغي تخفيف الاراضى الزائدة الرطوبة ورى الاراضى الزائدة البيوسة

وتخلط اجزاء الارض ببعض اعمال ميخانيكية كالحرث والهرس والعزق وهو الواسطة الثانية مناسبة للانبات ايضا كالرطوبة المناسبة فتنبت البزرة ظهر الجذر أولا ليحصل الغذاء الضروري للنبات الحديث ولاجل تميم وظيئته جيداً يتفرع وياخذ في الاستطالة مدة حياته فمن الضروري حينئذ ان لاتمنعه الارض من هذا النمو التدريجي باندماجها وعدم امكان نفوذ الماء فيها ومن وجه اخر لايتأق للجذور ان تستغنى عن الهواء كالأوراق وبدون وجود هذا الغاز على الدوام في الارض لايتأق لانواع السهاد أن تحصل فيها التنوعات التي تحيلها الى جواهر مغذية قابلة لان تمثّل

والتعديل ويقال له اصلاح وهو الواسطة الثالثة هو التحسينات التي تعمل في الارض لتتويع صفاتها الطبيعية والكيمياوية وذلك كزيادة اندماج الاراضى الخفيفة وتقليل اندماج الاراضى القوية وطرح قطع الصخور الزااط من الارض وتويع تركيبها الكيماوى باضافة مقدار مناسب من الرمل أو الطين أو كربونات الجير اليها وتصييرها صالحة لامتصاص الحرارة والضوء والهواء الجوى فكل من هذه

الاعمال يتدرج تحت التعديل

والتسميد بإضافة مواد عضوية أو غير عضوية تعين على تغذية النباتات مباشرة هو  
الواسطة الرابعة من وسائط الأخصاب ولزوم استعمال بعض جواهر تتخذ من الماء  
الثلاث لتصير الأرض في حالة خصوبة تامة يتضح لك من كون الأرض الواحدة إذا  
زرعت مرارا بدون تسميد أخذت أصولها المغذية في التناقص شيئاً فشيئاً وصارت غير  
صالحة لنمو النباتات فيها ما لم تخلط بها الأصول العضوية أو غير العضوية التي اكتسبتها  
منها النباتات وذلك يكون على شكل سماد

ولنشرع في ذكر الطرق النافعة لتعيم هذه الشروط المخصصة مبتدئين بتجفيف منافع  
المياه وتمرئة الأراضي أي تصفية ما فيها من المياه فنقول

(الكلام على تجفيف منافع المياه)

كما أن الزراعة تتقدم بسقي الأراضي تتقدم أيضاً بتجفيف منافع المياه فإن بعض  
الأراضي لا تنتج منه محصولات لما فيه من المياه التي تمكث أغلب السنة مع أن هذه  
الأراضي خصبة جداً لما تراكم فيها من السماد والأصول المخصصة التي جعلها المياه إليها  
مؤذ من طويل وزراعة منافع المياه المحففة تحصل منها مواد مغذية نافعة للناس  
والحيوانات ومن الضروري تجفيف هذه الأراضي لأنها بورات تحصل منها  
تصاعدات عفنة تنشأ منها الحيات الخبيثة لمن جاورها من الناس

وأفجع واسطة لإصلاح هذه المناقع أن تزدب بالطين لكن هذه الواسطة يندراسعمالها  
لعدم وجود الطين الكافي لذلك ولا يتأتى إجراؤها في الأراضي المتسعة لكثرة  
التكاليف وحينئذ يلزم استعمال طرق أخرى تختلف باختلاف الأسباب التي بها  
وولدت تلك المناقع

السبب الأول أن المياه التي في جوف الأرض تكون مضبوطة بطبقات لا تتدفق منها  
تلك المياه فتأخذ في التزايد بلا انقطاع بدون أن يجد منفذاً تخرج منه ثم تنهي بأن  
تنبثق على وجه الأرض

والسبب الثاني أن شكل الطبقة السطحية من الأرض ووضوعها الأكثر انحناءاً من  
الأراضي المجاورة لها يبنيان للمياه المجاورة لها الاجتماع فيها

والسبب الثالث أن الأرض تكون مغمورة بتيار ماء موضوع في مستوهم تقع  
ولنذكر الطرق المناسبة لتجفيف المناقع الناشئة من هذه الأحوال الثلاثة  
فنقول

(بيان تجفيف المناقع الناشئة من عدم نفوذ المياه في الطبقات السفلى من الأرض)



تجفيف المناقع المسماة يستدعي اعمالا هندسية من طرف الحكومة لان الزراعين لا يمكنهم اجرائها لمافيهامن كثرة المصاريف وحينئذ لا ينبغي لنا أن نذكر هنا الا تجفيف المناقع القليلة الاتساع التي تأتي للزراع اجراؤها بسهولة مع قلة التكاليف ولتقدم لك كلمات بصحيفة من الاخلاق الدينية وهي انه قبل الشروع في تجفيف منقوع من مناقع المياه ينبغي لك أن تعلم ما يلزم له من المصاريف فاذا كانت الدراهم التي تصرف فيها أكثر من قيمة الارض بعد وصولها الى أعلى درجة الخصوبة لا ينبغي لك تجفيفها وان لم تكن الدراهم أكثر فاللائق الاشتغال به وهذا مشروع في كفيات التجفيف

اعلم أن خاصية الطين انه يمنع الماء من النقوذ وحينئذ فالطبقات الابلزية الموضوعنة فوق بعضها في جوف الارض تضبط الماء على سطحها فتسكون منه مستودعات كثيرا ما تنشق على وجه الارض على هيئة بنايسع ويندر أن تسكون هذه الطبقات ذات وضع أفقي فالغالب أن تظهر على سطح الارض ثم تغوص فيها الى غورها ثم ترتفع بناينا وتظهر على سطح الارض في مكان بعيد

فاذا فرضنا ان طبقة من الطين الابلزي بطنبت جميع جدر حوض فان المياه بعد أن تجتمع فيه لا يتجدد منقذات تخرج منه فتضغط على الطبقات العليا وتنتهي بالنقوذ الى سطحها فاذا كان هذا الحوض محاطا بأرض مرتفعة ينجح من ذلك انه يستحيل الى منقوع أي بركة ذات ما مر اكد

والطرق المستعملة في تجفيف هذه المناقع تنحصر في عمليتين أصليتين احدهما أن يوثق بالمياه التي تحت الارض الى سطحها وثانيتهما أن تزال هذه المياه فلاجل اتيان المياه التي في باطن الارض الى سطحها ينبغي أول تعيين الانحدار العام للارض ولنفرض ان النقطة الاكثر انخفاضاً في مركز المنقوع حينئذ تصنع جله قنوات مستعرضة ذات اتساع كاف لاشتمال المياه التي تحت الارض فيها ثم تصنع قناة طولية وبعد أن تنقح القنوات تصنع فيها حفرا بالعماس لصعود المياه التي تحت الارض الى سطحها

ومتي تم ذلك ينبغي ازالة هذه المياه فاذا كان مستوى الارض المجاورة منخفضة يمكن نقوذها منه فلاشي حينئذ أسهل من ازلتها واذا كان الامر بخلاف ذلك فينبغي أن يستعمل بتر ماص يكون موضوعا في مركز الارض الواقع عليها العمل لانه النقطة الاكثر انخفاضاً ولاجل حفر البئر المذكورة تصنع حفرة قطر فوهتها ٥ أمتار ثم يقبل هذا القطر شيئا فشيئا أثناء الحفر في الارض لثلاث قدم جدرها ويدهام الحفر الى غور

٦ أمتار ثم يصنع في مركز الحفرة قناة رأسية بالعساس تصل الى أسفل الطبقة التي لا ينفذ فيها الماء ثم يدخل في هذه القناة انبوبة من خشب البيلوط ولاجل منع انسداد هذه الانبوبة تغطي فوهتها بفضروع شوكية يوضع عليها حجر كبير من رطخ من تركز على حجرين جانبيين ثم تلاء الحفرة بحجارة الى مستوى قاع الحفرة الموضوع في وسطها البئر المماصة

ولاجل وصول المياه الى هذه البئر بسهولة تجعل القنوات منحدر وتغورها لكن ينبغي أن يكون هذا الانحدار قليل الوضوح لئلا يجذب طين القنوات بالامطار فيسد مدخل البئر

(بيان تصنيف المناقع الناشئة من ارتفاع الارض المجاورة) من المعلوم ان قطعة الارض التي أرضها السقلى لا ينفذ منها الماء اذا كانت محاطة من جميع الجهات بأراض مرتفعة فانها تقبل جميع مياهها ولما كانت هذه المياه لا تسيل من أى جهة تبقى راسدة على سطحها فاذا كان المقصود ازالة تلك المياه من قطعة أرض قليلة الاتساع أى أقل من ايكار (الايكار عشرة آلاف متر مربع) كان استعمال البئر المماصة التي شرحناها كافيا في ذلك فاذا كانت البركة متسعة استعملت طرق أخرى فينبغى أولاً منع استيلاء المياه التي تسيل من الاجزاء المرتفعة على الارض المذكورة بحسب ما يصنع من الطين الذي يؤخذ من قناة تحفر داخل هذا الجسر

وعما ينبغي التنبيه هنا أن يكون الجسر مرتكزا على طبقة من أرض لا ينفذ منها الماء وبدون هذا الاحتراز ترشح المياه التي خارج الجسر من أسفله فيصير الشغل بلا فائدة وينبغي أن تكون قاعدة الجسر أكثر عرضا من قننه وأن يكون نخنه وارتفاعه متناسلين مع حجم الماء الذي يراد منعه عن الارض

ثم لاجل ازالة المياه التي داخل الجسر مع كونها على سطح الارض فقط تكفى معرفة الانحدار العام للارض ومتى علمت النقطة الاكثر انخفاضاً تصنع فيها البئر المماصة ثم تحفر في اتجاه هذا الانحدار عدة قنوات تصفى الارض وتوجه المياه الى تلك النقطة فاذا كان حجم الماء المراد ازالته عظيماً استعملت آلة خاصة لتزعه وطرحه خارج الجسر والآلات المستعملة في ذلك هي النواعير اى السواقي المعروفة والشوايف ونحو ذلك

(بيان المناقع الناشئة من انخفاض الارض تحت مستوى تيار ماء مجاور لها) الوسائط المستعملة لتجفيف المناقع الناشئة من هذه الحالة هي وسائط الحالة المتقدمة

وأما الوقت الاوفى لاجراء الاشغال المتعلقة بتخفيف المناقع على العموم فهو فصل الصيف فان العمل فيه يكون كثيرا في اليوم الواحد وفيه تحصل المواد المحتاج اليها بأعظم سهولة وتكون الارض أقل رطوبة فتكون الاشغال فيها أمهل مما تكون في فصل الشتاء

(الكلام على تمرثة الاراضى اى تصفية ما فى باطنها من المياه)

اعلم أن الاراضى بسائر أنواعها سواء أريد جعلها غيطانا أو مروجا أو وكروما أو مغرسا ايا كان يلزم دائما الابتداء بتصفيتها من المياه الرائدة فيها التى تولد منها القوارات غالباً ثم اعلم أن عيب افراط الرطوبة ليس مختصا بالمناقع بل كما يكون هذا العيب فيها يكون أيضا فى الاراضى المحروثة فيمنع الهواء من النفوذ فى الارض كما يمنع تحمل السماد فيضر بتغذية النباتات ونموها ولا يتأق زراعة هذه الاراضى فى فصل الربيع الامتأخرة وأقل مطر يمنع الاشغال فيها وفى زمن اليبوسة تسكتب صلابة عظيمة وبسبب ان بدار الحبوب فيها متأخر جدا لا تحصل منها الانباتات ضئيلة والغالب أن تتعفن فيها البرور ولا تثبت ومنه ينشأ تأخر نضج حبوبها فلا تحصده الا فى وقت غير موافق وحينئذ اذا تناقصت الرطوبة من هذه الاراضى أمكن زرعها فى الوقت المناسب وتجريدها من النباتات المؤذية بسهولة وتكون متحصلة لهما أوفر وأجود

وفى المروج الخلقية تكون تصفية المياه نافعة أيضا ففى صارت الارض جامدة فلا يحصل فيها اتلاف من مشى المواشى فيها والنباتات المائية الرديئة كالديس تزول وتثبت بدلها نباتات جيدة ومتى سقيت هذه المروج كان نفع مياه السقى أحسن مما اذا كانت متشعبة برطوبة رائدة

وفى جميع الاحوال تكون نتيجة تمرثة الاراضى المعرضة للزراعة تناقص التخبير الذى يترتب عليه تناقص تبريد الارض المضرب جدا بالمحصولات والاعمال المختلفة التى بها تزول رطوبة الارض الزائدة التى تختلف من المياه المضبوطة فى الطبقات السطحية بخماصة عدم نفوذ الماء فى الطبقات السفلى وعدم وجود المداد فى سطحها هى السمة بتصفية المياه بتمرثة الاراضى

ولاجل ازالة تلك المياه من الاراضى اما أن تستعمل قنوات مكشوفة واما أن تستعمل قنوات مغطاة تسمى بقنوات الدرنة (اى قنوات التصفية) وهاتان الكيفيتان جيدتان وكل منهما أفضل على الاخرى بالنسبة للاحوال الموضعية

(بيان تصفية المياه من الارض بالقنوات المكشوفة) متى كان العمل واقعا على ارض ينقذ منها الماء بسهولة استعملت قنوات مكشوفة وقبل اجرائه ينبغي معرفة شكل الارض واتجاهها العام والتحقق من امكان ازالة المياه الزائدة اما بوصولها الى حفرة عامة واما باستقبالها في ارض أخرى مجاورة لها ومتى علم ذلك بشرع في العمل

ونفرض ان مساحة قطعة الارض التي يراد تصفية مائها ايكار واحد وان اتحدارها من الشمال الى الجنوب قطعا اولابقناة معدة لتدفع ماء الغيط المجاور من أن يأتي على الماء المراد تصفيته ثم تقطع قنوات صغيرة متباعدة عن بعضها بقدر ٤٠ متر في اتجاه اتحدار الارض تتشأن القناة العليا وتمتد الى القناة السفلى وأما سعة القنوات فهي متناسبة مع مقدار الماء الذي تقبله ومن المهم أن يكون لها الاتحدار اللازم

وقد ذكرنا كيفية ازالة المياه الناشئة من التصفية فاذا لم تتجج الطريقتان المذكورتان فليكن من الضروري اعمال بترماصة تشبه التي شرحناها في تحفيف المنابع وهذه الطريقة هي المستعملة الآن فاذا أُجريت جيدا وكانت القنوات الكبيرة والصغيرة في أحسن حالة كانت كافية في تصفية الاراضي التي ذكرناها لكن هذه القنوات تعوق سير العربات والحراث والحيوانات وتستدعي بناء بعض قناطر ولذا افضلت عليها الطريقة التي بعدها وهي هذه

(بيان تصفية المياه من الارض بالقنوات المغطاة) بعد ان ينان القنوات المكشوفة غير كافية وليست خالية من العيوب نذكر القنوات المغطاة فنقول هذه القنوات توضع فيها بحجارة أو مواد صلبة أخرى لبقاء القراغ الذي تنفذ فيه المياه ثم تغطي بنباتات حشيشية وطين بحيث ان جزأها العلوي يكون على مستوى الارض المجاورة لها وهي معروفة منذ قرون وقد أتقنوها منذ سنوات قليلة في بلاد الانكلترة والايقوس التي جوتها المشهور بالسحب بصير طوبه أرضها مفرطة جدا وانفل الكلام في هذه المادة بالنظر لمنفعهم اذ نذكر ثلاثة امور أولها البحث الابتدائي في الارض

وثانيها صنع القنوات المغطاة

وثالثها كيفية تهوئ هذه القنوات وطرق الدرنة المختلفة فنقول

(بيان البحث الابتدائي في الارض) متى تحقق وجود مقدار مفرط من الرطوبة في الارض ينبغي أن تعرف كيفية وضع طبقاتها على بعضها وأن تعرف طبيعتها واتجاهها

واخذارها بالنسبة لبعضها ولاجل ذلك تفتح قنوات صغيرة مستعرضة من قمة الغيط الى قاعدته ثم يقوم مقدار الرطوبة ثم يبحث عنها اهل هي آتية من سطح الارض اى من مياه الامطار أم من الطبقات السفلى اى من ينابيع صغيرة تسيل بانتظام أغلب السنة

(بيان صنع القنوات المغطاة) متى اكتسبت هذه المعارف الاولية عين الاتجاه الذى تتبعه القنوات المغطاة فينبغى أن تتبع الحدار الارض فان جريان الماء فيها يكون سهلا واما غورها فلما كانت الزراعة المعتادة تستمدحى غور ٢٠ سنتيمترا والحراثة قد تصل الى غور ٤٥ سنتيمترا فيبغى أن يترك فوق القنوات طبقة من الارض نخنها ٥٠ سنتيمترا للثلاث اشغال الزراعة

وأما الغور الذى تشغله هذه القنوات فهو متعلق بطبيعة الارض السقلى وينوع المواد التى تستعمل لبقاء الفراغ فى القنوات فاذا وجدت أرض سفلى لا ينفذ منها الماء فى غور ٧٠ أو ٨٠ سنتيمترا فلا فائدة فى زيادة الحفر وانما ينبغى الغور الى الطبقة التى يتراكم عليها الماء والافجاء الارض التى بين القنوات لا تنصل منها رطوبتها كما يجب ومن الواضح ان المواد المستعملة فى صنع القنوات اذا كانت تشغل محلا كبيرا كالحجارة فيبغى أن تغور فى الارض ولذا قيل ان غور تلك القنوات يختلف من ٨٠ الى ٦٥ ر ١ متر

ولغور القنوات تأثير فى عرضها فانها كلما كانت غائرة يانزم فى حفرها مسانعة متسعة لتمكن العملة ولما كان هذا العمل يستمدحى مصر فالا يؤخذ من الطين الاماكان ضروريا فقط ولما كان من الضروري أن يكون جدار القناة مائلا يجعل الجزء العلوى من القناة أعرض من قاعها فالقنوات التى فى غور ٨٠ سنتيمترا يكون عرضها نحو قمتها ٣٢ سنتيمترا ونحو قاعدتها ١٦ سنتيمترا والقنوات التى فى غور متر واحد يكون عرضها نحو قمتها ٤٠ سنتيمترا ونحو قاعدتها ٢٠ سنتيمترا والى فى غور ١ ر ٦٥ متر يكون عرضها نحو قمتها ٧٠ سنتيمترا ونحو قاعدتها ٣٥ سنتيمترا

ثم يشرع فى رسم القنوات ومن المهم أن يكون كل منها على خط مستقيم لتلايقابل الماء أذنى مانع أثناء سيره وترسم القنوات بأوتاد وحبال ولوح مربع قاطع ثم يشرع فى الحفر

ويبدأ الحفر من الجزء الاكثرا تخفقا لئلا يسيل الماء من الارض والالات المستعملة للحفر هى اللوح المربع والنأس ولما كان عرض القناة يأخذ فى التناقص شيئا فشيئا بالغور فصار اللوح الذى استعمل لابتداء الشغل عريضا استعمل لوح

ضيق غيره

ومن الضروري ان يجعل للقنوات المهدار ليحيرى فيها الماء بسهولة فكلما كان هذا المهدار كبيرا كان جريان الماء فيها أسرع وأما وقد استعملت بجملة طرق لبقاء الفراغ اللازم لجريان الماء بسرعة في قاع القنوات ومن هذه الطرق أن تصنع قناة ضيقة في قاع القناة الأصلية عملا بالحشيش أو بجذور الغاب اليابسة أو قلع من جذور الاشجار ثم عملا للقنوات بالطين الى مستوى الارض ولا ينبغي أن يستعمل لذلك طين مندمج مستخرج من قاع القناة التي حذرت فانه يمنع رشخ المياه وهذه القنوات تستمدح قليلا من المصاريف لكن الماتمكت الـ ١٥ سنة

وفي بعض البلاد تستعمل الفروع الشوكية أو شعشع الكرم في موضع قاع القناة مسافة مسافة قائمان من خشب متصلتان توضع عليهما حزم من الشوك ثم تغطى بطبقة من الحشيش ثم التراب وهذه القنوات تستمدح مصاريف اكثر من الممتددة لكتماتمكت من ٣٠ الى ٤٠ سنة

وفي بلاد انكلترا لا يوجد ما يكفي من الحجارة فتستعمل البراجح وهي مكونة من جزء منحن يوق على جزء آخر مستو وهو أطول وأعرض من الجزء المنحن وطول كل جزء منحن ٥٧ سنتيمتر وعرضه من ٨ الى ١٠ سنتيمترات وارتفاعه من ١٠ الى ١٥ سنتيمترا وينبغي أن تكون هذه البراجح محرقة جيدا وأن تكون ذات صلابة كافية بحيث انها تتحمل ثقل الانسان بدون أن تنكسر وتتكون منها مع الاجزاء المستوية التي تحملها قناة قطر ٨ سنتيمترات يجدفها الماء مفضدا فيرتفع من الحال الخالية التي بين الاجزاء المنحنية والمستوية

ولما عرف زراعو الانجليز انه ليس من الضروري أن يكون الجزء المستوي منفصلا عن الجزء المنحن بجسوا عن تقليل المصاريف فصنعوا القطعتين قطعة واحدة ولما رأى استبدال الجزء المستوي بجزء مقلع فائدة في جريان الماء جعلوا فراغ البرجح ذا شكل يضاوي وبالجملة فقد توصلوا الى تصيير القنوات اسطوانية وجعلوا قطرهما من ٣ الى ٨ سنتيمترات وطولها ٣٣ سنتيمترا

وينبغي أن تضم البراجح بمحقات من نثار فيما اذا كانت القنوات موضوعة في أرض رملية أو كانت الارض مندمجة والافتقار للبراجح عن بعضها ولا ينبغي ما في هذا من الضرر ولما كانت البراجح لا تشغل الاعراض قليلا فلا يوسع قاع القنوات الا بقدر ما يلزم للبراجح المذكورة

وتوضع البراجح يستمدح اعتما زائدا فيتمدأ بالجزء العلوى من الارض وتوضع البراجح

كلها قبل ملء القناة بالتراب ويلزم أن تكون الاجزاء المستوية متقاربة من بعضها فتصطب جيداً في مكانها وتجعل على مستوى واحد وتضم الاجزاء المنخفضة الى بعضها أيضاً وكلما وضعت البرامح أحيطت بطبقة من الحشيش الأخضر ثم تغطى بطبقة من طين مجزأ ثم يوضع فوقها طين دقيق جداً ثم يملأ ما بقي من القناة بالطين الجيد وهذه الاهتمامات تجرى في وضع البرامح الاسطوانية

ولا ينبغي أن تكون قنوات التصفية زائدة الطول لان المنحدرها اذا كان سريعاً يخشى من انفجار بعض اجزائها فالأحسن أن تقطع في هذه الحالة بقناة مستعرضة أكثر اتساعاً منها تقبل جميع القنوات الممتدة تسمى بالقناة الموصلة وقد أوصى المهندس بارك الانجليزى بأن لا يكون طول القنوات الثانوية أكثر من ٣٠٠ متر وقال انه من الضروري أن يكون قطر برامح الجزء السفلى من القنوات أكبر من قطر برامح النصف العلوي منها وذلك لتسهيل جريان المياه

وينبغي الاجتهاد في توصيل القنوات المغطاة الى قناة مكشوفة فان الماء يجري فيها بأعظم سهولة وبهذه الكيفية يتحقق من سير الدرنة وفي هذه الحالة تمنع فتحها من الانسداد الذي ينشأ من انهدام الارض أو من سبب آخر وذلك يكون ببعض حجارة كبيرة

(بيان طريقى الدرنة) قد ذكرنا وضع قنوات الدرنة منفردة والا نذكر الوضع الذي تكون عليه متى وضعت بجملة منها في أرض واحدة فنقول

(بيان الدرنة البسيطة) لنفرض ان قطعة أرض صارت مفرطة الرطوبة لوجود جملة بنايع منبثقة من بعض غور منها وان هذه بنايع (بحسب الطبقات التي يتخذ منها الماء وما في الارض من الشقوق) انتهت بأن وجدت منقذاً على وجه الارض فانبثقت من نقط مختلفة منها فحينئذ يجعل اهذه بنايع الصغيرة مجارات تحت الارض بواسطة قنوات مغلقة ثانوية تصب كلها في قناة موصلة تتبع المنحدر الارض وتصب في قناة مكشوفة موضوعة في قاعدة المنحدر وتعمل هذه الطريقة كلما كانت رطوبة الارض ناشئة من انبثاق بنايع صغيرة على سطحها

(بيان الدرنة التامة) كيفيتها أن تصنع في الارض جملة قنوات على أبعاد منتظمة بحيث يكون لها ارتباط ببعضها وهي ضرورية في الاراضي القوية لجريان مياه المطر فيها والحصول على درجة تنفيذ الماء المهدومة من هذه الاراضي وكيفية اجراء هذه الدرنة متعلقة بشكل الارض وطبيعتها وقد قلنا انه يستحسن أن تكون القنوات موضوعة بحسب المنحدر الارض

ولنقرض ان المقصود ثمرة أرض ذات انحدار واحد فلاجل ذلك تحاط بقنوات  
مكشوفة عمارة لمنع رشح مياه الغيطان الجاورة لها فتكون بمنزلة قنوات موصلة ثم  
تصنع قنوات في اتجاه الانحدار العام للأرض ثم تقفح في القناة السفلى التي توصل  
المياه الى حفرة عامة اى الى بئر ماصة ولما كان سطح الاراضى التي يراد ثمرتها يتدرج  
أن يكون ذات انحدار واحد متجانس ~~يكون~~ من الضرورى تنويع اتجاه القنوات  
بحسب الاشكال المختلفة للأرض وفي هذه الحالة تصنع قنوات بقدر ما يوجد  
من الانحدارات المختلفة ثم يوصل كل من هذه القنوات الى احدى القنوات  
الموصلة ثم توصل هذه القنوات بقناة أخرى مركزية يكون اتساعها بحسب ما تقبله  
من المياه

(بيان الوقت المناسب للدرنعة ومنافعها) الوقت المناسب لاجراء الدرنة هو فصل  
الصيف اطول النهار وينبغي أن تترك القنوات مفتوحة بجملة أيام قبل أن توضع فيها  
البرايخ وذلك لتجديدها وبقائها وهالك المنافع التي تحصل من الدرنة  
أولها ان الاراضى المدرنعة أسهل زراعة فحراث وتزرع مقدما في فصل الربيع وهى  
أقل رطوبة شتاء وأقل يبوسة صيفا

وثانيها انه بازالة الاحواض التي كانت المياه راكدة فيها يصير السطح المعدل لزراعة  
النباتات أكثر اتساعا  
وثالثها ان مياه المطر ترشح في الارض ولا تمتد على سطحها فلا يجذب الطين الجيسد  
والسماد في الحفر

ورابعها ان المياه السفلى لاتصعد على سطح الارض بانخاصية الشعرية ولا بالضغط  
الذى به تسكنب الارتفاع الاتية منه  
خامسها ان الارض المدرنعة لاتكون متشعبة بالماء أصلا فتتوقف فيها النباتات بقوة  
حينئذ

سادسها ان نضج النباتات يتقدم في الارض المدرنعة نحو ١٥ يوما وهذا ينشأ من  
ارتفاع درجة الحرارة في الارض المدرنعة بالنسبة للأرض التي من نوعها ولم تكن  
مدرنعة فقد نتج من المشاهدات العديدة ان فرق درجة الحرارة في نوعى الارض  
من  $\frac{1}{4}$  الى  $6\frac{1}{4}$  درجات

وسابعها ان الدرنة متى أحدثت ازديادا في مسام الارض وفي جريان المياه التي كانت  
راكدة تسهلت نفوذ الهواء الذى له تأثير عظيم في الاينات  
وبما تقررت علم سبب كون جذور النباتات تغوص في الارض المدرنعة الى طبقات عميقة



منها فتمتد فيها الى جميع الجهات وتجذبها غداً لا يوجد في الاراضي التي ليست  
مدروعة في الحقيقة ينشأ من الدرنة الجيدة ازدياد في المحصولات يختلف مقدارها من  
١٥ الى ٥٠ في المائة فينبغي للزراعيين اتباع هذه الطريقة التي هم ازدياد محاصيل  
الارض

وقد آن لنا الشروع في ذكر الري ولنبدأ بذكر المياه لاتمام القائه فنقول وبالله  
التوفيق

### (الكلام على المياه الجوية والمياه الارضية)

تنقسم المياه بالنظر لفرن الزراعة الى قسمين مياه جوية ومياه أرضية  
فالمياه الجوية هي التي تصل من الجوى الى الارض على هيئة مطر أو نبلج أو ضباب أو ندى  
من تكاثف بخار الماء المنتشر في الهواء دائماً بمقادير مختلفة  
والمياه الارضية هي مياه الينابيع اى العيون ومياه الانهار ومياه البحار التي تجرى  
على وجه الارض ولنبدأ بشرح المياه الجوية ثم نعقبها بشرح المياه الارضية  
فنقول

### (في المياه الجوية)

(بيان الاصول الثابتة التي في هذه المياه) اعلم أن بخار الماء الذي في الجو متى تكاثف  
بتأثير برودة كافية فيه جذب معه بعض مواد منتشرة في الهواء فتسقط معه على وجه  
الارض ذاتية فيه او ساجحة ولنشرحها هنا بكلام وجيز فنقول

ما اشتغل المعلم براند بتحليل ماء المطر في بلاد الوتريش عام ١٨٢٥ علم ان الاصول التي  
انجذبت معه ذاتية فيه يبلغ مقدارها ٢٦ كيلوجراما لكل مليون كيلوجرام من الماء  
فكان متصل التصعيد يحتوي على مواد عضوية واملاح نوسادرية وعلى حمض  
الكرنويك وحمض الكبريتيك والكلور والصودا والپوتاسا والجير والمغنيسيا  
وأوكسيد كل من الحديد والمنجنيز

وفي عام ١٨٥١ وجد المعلم ايزودور في ماء المطر الذي سقط في كاين (بلدة من فرنسا)  
مواد ثابتة يبلغ مقدارها ٢٤ كيلوجراما ونصف كيلوجرام في كل مليون كيلوجرام من  
الماء المذكور

وفي عام ١٨٦٠ لما امتحن المعلم بارال ماء المطر الذي سقط في باريس وجد فيه مواد ثابتة  
يبلغ مقدارها ٢٢ كيلوجراما في كل مليون كيلوجرام

ومتى علم ارتفاع الماء الذي يسقط على سطح ابيكار من ارض الزراعة سنويا يكفي ان  
يضاف صفران الى هذا الارتفاع للحصول على الامتار المتكعبة التي تقابله فاذا فرضنا

أن الارتفاع المتوسط للماء الساقط من الجو ٦٠ سنتيمترا مثالا يكون مقداره ٦٠٠٠ متر  
 مكعبا أي ستة ملايين من الكيلوجرامات وبالقياس على ذلك يعلم مقدار المواد المعدنية  
 التي يأتي بها ماء المطر على وجه الأرض  
 وقد وجد المعلم ايزودور أن الأبتكار الواحد من الأرض يكتب سنويا في أكاف كالين  
 ما هو مذكور في هذا الجدول

كيلوجرام	}	٣٧٥	كلورور الصوديوم
		٨٢	= البوتاسيوم
		٢٥	= المغنيسيوم
		١٨	= الكالسيوم
		٨٤	كبريتات الصودا
		٨٩	= البوتاسا
		٦٢	= الجير
		٥٩	= المغنيسيا

وقد وجد أيضا أنها كتب آثارا واضحة من املاح نوسادريه ومواد عضوية  
 وقد استكشف المعلم بارال الكيماوى الزراعة في ماء المطر الذي اجتمعا وحلاهما مركبا  
 مهما بالنظر لفرن الزراعة وهو حمض الفوسفوريك فوجد أن التتر الواحد منه يحتوي  
 على نحو ٧٠٠٠٠٠ جرام من حمض الفوسفوريك أي ان المليون لتر منه يحتوي على  
 ٧٠ جرام من حمض الفوسفوريك

(بيان النوسادريه وحمض الازوتيك) اعلم أن النوسادريه وحمض الازوتيك أهم المركبات  
 التي يأتي بها ماء المطر على وجه الأرض وقد اشتغل بالبحث عنهما جماعة من  
 الكيماويين

ولما كان هذان المركبان يتصلان لماء المطر من الهواء ينبغي لنا أن نبتدئ ببيان نتائج  
 الأشغال التي أجريت لمعرفة مقدار ما في الجو من النوسادريه فقطول

(جدول عدد الجرامات من النوسادريه لكل مليون كيلوجرام من الهواء)

اسماء الجهات	اسماء الملاحظين	مقدار النوسادريه بالجرام
شاطى بجزر لاند	كب	٣٨٨٠
كابين من فرانس	ايزودور	٣٥٠٠
ليون من فرانس	ينو	٢٧٠

والارغام المذكورة في هذا الجدول وان كانت متخالفة فلا شك ان النوشادر يوجد في الهواء الجوى دائما فينتج من ذلك ان ماء المطر يحتوى دائما على هذا المركب ذاتيا فيه كما يدل على ذلك ما هو مذكور في هذا الجدول

(جدول مقدار النوشادر الذى في ماء المطر)

السنين	ميليجرامات من النوشادر في اللتر الواحد من الماء	كيلوجرامات من النوشادر للايكثار الواحد	البلدان	السنين
١٨٥١	٣٢٤	١٥٢٣	بارال	باريز
١٨٥٣	٦٢٨	٤١٢٣	ينو	ليون
١٨٥٣	٣٢١	٢٢٢١	ينو	صولساي
١٨٥٥	٤٢٠	٢٨٢٦	پورپو	شبرحه

ويحتوى ماء المطر على حمض الازوتيك أيضا كما في هذا الجدول

السنين	ميليجرامات من حمض الازوتيك في اللتر الواحد	ميليجرامات من حمض الازوتيك للايكثار الواحد	البلدان	السنين
١٨٢١	١٣٢٦	٦١٧٧	بارال	باريز
١٨٢٣	١٢٠	٧٠	ينو	ليون
١٨٢٣	٣٢٢	٢٣٢٠	ينو	لاموت
١٨٢٥	١٢١	٧٠	پورپو	صولساي

فبالاطلاع على هذين الجدولين يرى ان مقدار كل من النوشادر وحمض الازوتيسك اللذين في ماء المطر مختلف جدا

وقد نتج من الاشغال التي أجريت في شان ذلك ثلاث نتائج النتيجة الاولى ان مياه المطر المحتوية على كثير جدا من النوشادر هي التي تسقط عقب بيوسه مكثت زمنا طويلا

النتيجة الثانية ان ماء المطر الذي يجمى في الغيطان يحتوى على نوشادر أقل منه في ماء المطر الذي يجمى في المدن وهذا متطابق مع مقدار النوشادر الذى في الجوفاته يكون في القرى أقل منه في المدن المعمورة

النتيجة الثالثة ان مقدار النوشادر في الندى والضباب يكون كثيرا فقد وجد العلم بوسجولت من ٤ الى ٦ ميليجرامات من النوشادر في اللتر الواحد المتحصل

من الندى ووجد المعلم ينمو من ٦٠ الى ٧٨ ميليجراما من هذا الغاز في كل لتر من الماء المتحصل من ذوبان الصر (اي الندى المتجمد الذي يتكون على الاشجار والنباتات الحشيشية) او المتحصل من بلورات الجليد الذي تسكون على خروجة رصدخانه ليون

والماء الذي تكاثف من أربعة أنواع من الضباب تحصل منه المعلم بوسنجولت على ٢٥ ميليجرام وعلى ٧ ميليجرامات وعلى ٥٠ ميليجراما وعلى ٣٠ ميليجراما من النوشادر فالضبابان الاخيران تكاثفا بباريز ومكثا جله أياما وكانا كشيئين جدا والضبابان الاولان في القرى واحتموا ضبابي مدينة باريز على كثير من النوشادر فوضح به الرائحة الكريهة التي تشم من الضباب في المدن

ويحتوى الثلج كالمطر على نوشادر ذات فيه وله خاصية عجيبه وهي انه يكتف في مسامه هذا المقلوى الطيار الذي يمكن تصاعده من السطح المرتكز هو عليه والذي تحتوى عليه طبقات الهواء الملامسه مباشرة والنتائج التي تحصل عليها المعلم بوسنجولت تثبت ذلك فان الثلج عند سقوطه يكون اللتر منه محتويا من النوشادر على ٦٨ من مائة من الميليجرام ولما اجتنى هذا الثلج عينه من سطح منزل تحصل من اللتر الواحد منه بعد سقوطه بست وثلاثين ساعة ميليجرام واحد و ٧٨ من مائة من الميليجرام ولما اجتنى الثلج نفسه بعد مضي الزمن المذكور من بستان مجاور للسطح المتقدم الذكر تحصل من اللتر الواحد منه ١٠ ميليجرامات و ٣٤ جرام من مائة من الميليجرام

(بيان منشأ المواد الموجودة في مياه المطر) للمواد الموجودة في مياه المطر أربعة ينابيع

أولها الاتربة التي تحملها الرياح من القشرة الارضية وثانيها المركبات المحيية الذائبة في مياه البحار والبرك والانهار وهي التي يجذب منها مقدار قليل مع هذه المياه متى تصاعدت بخارا وثالثها الاصول الطيارة الناشئة عن تحلل المواد العضوية وتصعدت البراكين واحترق الفحم الحجري

ورابعها تسكون الازوتات في الهواء بتأثيرا لطلقات الكهر بائية  
(نتائج وفوائدهمهمة لعلم الزراعة)

(النوشادر وحض الازوتيك) لما كان كل ١٠٠٠ كيلوجرام من السريقين الحديث يحتوي على ٤ كيلوجرامات من الازوت ينتج من ذلك ان كل كيلوجرام واحد من الازوت يعادل ٢٥٠ كيلوجراما من السريقين الحديث وان كل كيلوجرام من

النوشادر يعادل ٢٠٦ كيلو جرامات من السرقين وان كل كيلو جرام من حمض الازوتيك يعادل ٦٤ كيلو جراما من السرقين فاستبان مما ذكر ان مياه المطر تحمل للارض سمادا سنويا ينبغي الاتفات اليه وخصوصا للارض الحولية أى التى تترك حولا بدون زراعة فاذا طبقتنا حسب المكافئات المذكورة على الاعداد التى ذكرناها فى جدولى النوشادر وحمض الازوتيك وجدنا أن النوشادر وحمض الازوتيك اللذين فى مياه المطر بباريز وليفون وصولاى يكونان عبارة عن هذه المقادير

	باريز عام ١٨٥٤	٧١٠٠
كيلو جرام	ليون عام ١٨٥٣	٩٦١٥
	صولاى عام ١٨٥٥	٥٦٢٩

وينبغى ان يضاف الى هذه الاعداد الكيلو جرامات من السرقين المقابلة للازوت المشمول فى الندى والضباب والصر

ومن المقرر فى علم الزراعة ان لا يكون لترا الواحد من القمح مع ما يتحصل منه من قش التبن يعادل كيلو جرامين من الازوت وقد ذكر المعلم غاسبارين أنهم يتحصلون من الاراضى الجيرية الحولية التى فى جنوب فرانس على ٩ ايكوتولاتر من القمح مع ما يتحصل منه من قش التبن وهذا المقدار يعادل ١٨ كيلو جراما من الازوت أو ٥٠٠ ر٤ كيلو جرامات من السرقين المعتاد فينتج من ذلك ان السماد الذى يدخل فى الارض الحولية من مياه المطر يكفى لتكوين مقدار من القمح أكبر من الذى ذكره المعلم غاسبارين

وفى الزراعات المتسعة لما كان الازوت الذى يخلط بالارض من الاعمدة جزءا كسريا الذى تمتصه المحصولات ينتج من ذلك بالبداهة أن النبوع الرئيس المتم للازوت هو ماء المطر وهو الذى يتحصل منه أيضا الاصول المختصة للنباتات التى تنبت بنفسها على قم الجبال المرتفعة ولا تتضح مقادير الاصول المختصة الا نسبة من الجوفى الزراعة المتسعة لان ارض الزراعة تقبل مقدارا كافيا من السرقين فتتصل محاصيلها لا يبلغ ازوتها ازوت السرقين وفى الاحوال المعتادة لا زراعة تترك الارض المسهدة بمياه المطر التى تعرفها أصولا مختصة اكثر من التى تكسبها منها

وينتج من التجارب التى أسلفنا ذكرها ان الثلج يؤثر فى الارض تأثيرا جيدا فيتركها النوشادر الذى اذابه من الجوف ويكثف النوشادر الذى يميل للاتشار من السطح المغطى بالثلج

والضباب يحتوي على كثير من التوسادر أيضا ولذا ان سكان القرى يقولون ان الثلج والضباب اذا استقر ايسعدان الارض

(المربات الثابتة) الاشغال التي أجراها المعلمان ايزودور وبارال في شأن طبيعة ومقادير الجواهر المحمية الموجودة في مياه المطر توصلنا الى نتائج مهمة في الزراعة أيضا فن المعلوم ان مياه المطر تعيد الى أراضي الزراعة جزأ من المواد القابلة للذوبان التي تكتسبها من طبقات الارض ومن الانهار والبحار وتعيد للاراضي أيضا جزأ عظيما من الجواهر غير العضوية التي اكتسبت منها المزروعات

ولما كان الايكتولتر الواحد من القمح يكتسب من الارض نحو كيلو جرام من حمض الفوسفوريك فن الواضح ان المحصول المعتاد لارض الزراعة الحولية وهو ٩ ايكتولترات يستدعي ٩ كيلوجرامات من حمض الفوسفوريك ومن حيث ان المعلم بارال وجد ان المقدار المتوسط من حمض الفوسفوريك الذي يأتي به مطر باريز أو ما يجاورها سنويا ٤٠٠ جرام للايكتار الواحد ينتج من ذلك أن الارض اذا كانت لا تحتوي على فوسفات يلزم ان تترك غيظانها أكثر من ٢٠ سنة ليحصل منها ما يلزم من حمض الفوسفوريك الضروري لتسعة ايكتولترات من القمح ويتضح من هذا الحساب أيضا ان الفوسفور أحد العناصر القليلة الانتشار في الكون وأنه من الضرورى ان يوضع منه في الارض مقدار كاف لاحتياج النباتات وذلك يكون بالاسمدة

### (في المياه الارضية)

اعلم ان مياه المطر تولد منها المياه العذبة التي تجري في الانهار وتنبثق من الارض عيوننا وقلل البرك

فاذا كانت مياه المطر قليلة ولم تكن الارض متشعبة بالرطوبة رشحت تلك المياه في طبقات الارض الى غور مما خرجت منها بثلاث كيميائيات الاولى ان تتعاقد منها بخارا او الثمانية ان تدخل في باطن النباتات ثم تتعاقد منها بخارا ايضا والثالثة ان تغور في الارض حتى تصادف فيها طبقة لا تسمح لها بالنفوذ فتتكون منها طبقة مائية ثم تنبثق عيوننا

واذا كانت الارض متشعبة بالرطوبة من أمطار استمرت زمانا طويلا ومن ذوبان الثلج وكانت لا تسمح بنفوذ الماء فيها الا الى غور قليل فان معظم مياه المطر يجري على وجه الارض فتتكون منه قنوات تصب في الانهار وتحدث في مياهها ازدياد ثم تصب

في البحر

ومياه المطر تارة بتساعدتها السريع تترك للارض ما كان ذائباً فيها من المواد وتارة متى رطحت في طبقات الارض تنشجن بمواد تذوب فيها آتية من طبقات الارض

العلماء

ومتى جرت المياه الارضية في الهواء اذابت قليلا من الاوكسجين والازوت وحض الكاربونيك ومواد عضوية وغير عضوية تتركها اليها الطبقات التي تجرى هي عليها

وعلى مقتضى ذلك يلزم ان يكون تركيب المياه الارضية مختلفا جدا وأن يكون متعاقبا خصوصا بالتركيب الجيولوجي للبلاد التي تمر فيها ففي الاراضي الاصليّة المتكونة من صخور غير متحللة تكاد تكون تلك المياه نقية وفي الاراضي القديمة التي تكون فيها تلك الصخور آخذة في التحلل تكون تلوية أي محتوية على سليكات البوتاسا وعلى كربونات البوتاسا وفي الاراضي الجيرية أو الجصية تكون محتوية على كثير من كربونات الجير أو من كبريتات الجير

ولاجل فهم التأثير الموافق أو المضر للمياه الارضية المستعملة في التدبير الاهلي أو في الزراعة نذكر تركيب مياه الانهار والينابيع والآبار فنقول (تركيب مياه الانهار) قد استبان من التحليل التي اجريت على مياه الانهار والينابيع انها تحتوى عادة على  $\frac{1}{3}$  الى  $\frac{1}{4}$  من حجمها من الهواء وعلى  $\frac{1}{10}$  من حجمها من حمض الكاربونيك

والهواء الذائب في المياه تركيبه مخالف لتركيب الهواء الجوي فهو مكون من ٣٢ حجما من الاوكسجين و ٦٨ حجما من الازوت والمركبات التي لا تذوب في الماء من نفسها ككربونات الجير وكربونات المغنيسيا انما تذوب فيه بمساعدة حمض الكاربونيك الذائب فيه

وكربونات الجير هو الجوهر المتسلطن في مياه الانهار ثم يليه السليس وذوبانه في الماء ناشئ اما عن حمض الكاربونيك أو عن كربونات قلوية والمواد الذائبة فيها هي السليس والالومين وكربونات كل من الجير والمغنيسيا وكبريتات الجير وكالورور كل من الصوديوم والبوتاسا والصورا والبير ومقدارها من ٢٨ الى ٥٨ جزأ في كل ١٠٠ لتر من الماء

ووجود الازوتات والمواد العضوية الازوتية في جميع المياه التي حالت ظاهرة مهمة للزراعة

(تركيب مياه العيون أي الينابيع) قد تخرج من التخاليل التي اجريت على مياه العيون  
ان مقدار حمض الكربونيك يكون فيها أكثر منه في مياه الانهار وعلى مقتضى ذلك  
يكون مقدار كربونات الجير كثيرا فيها

ومقدار المواد الذائبة يكون فيها على الضعف بالنسبة لمياه الانهار ومياه الينابيع  
كمياه الانهار تحتوي على كثير من الازونات وعلى قليل من النوشادر وهذه عكس  
ما يشاهد في مياه المطر

(تركيب مياه الابار) اعلم ان مياه كثير من الابار تحتوي على مواد ذائبة أكثر  
منها في مياه الانهار والعيون وان هذه المياه تحتوي على كثير من كربونات الجير  
وكبريتات الجير وانها تحتوي كما على السليس

وقد وجد الملم يوسنجوات كثير من الازونات في ابار المدن وهو ناشئ عن الترسبات التي  
تحصل في المواد العضوية المتشربة بها الارض على الدوام وحينئذ يكون استعمالها  
للتدبير الاهلي كالاطحينة وغيرها مضرا

ولما عرفنا تركيب المياه الجوية والمياه الارضية نشرع في التسكيم عليها بالنظر  
لاستعمالها فنقول ونسأله حسن القبول

(المياه بالنظر لاستعمالها)

المياه التي أسلفنا ذكرها تستعمل اما في التدبير الاهلي واما لاحتياجات الزراعة أي  
سقي المواشي والاراضي ولنشرحها على التعاقب بالنظر لذلك فنقول

(المياه باعتبار كونها مستعملة في التدبير الاهلي)

تتقسم المياه بالنظر لاستعمالها في التدبير الاهلي الى مياه عذبة أيصالحة للشرب والى  
مياه آسنة أي غيرصالحة له

فالمياه الصالحة للشرب تتفح أيضا الغسل الثياب وطبخ البقول والخضراوات ولاجل  
ان يكون الماء صالحا للشرب ينبغي ان يكون جامعا لبعض خواص تتعلق بصقائه  
الطبيعية وبالخواهر الذائبة فيه فيكون الماء المعدل للشرب جيدا اذا كان مشحونا  
بالهواء شفافا لالون له وكان باردا في فصل الصيف فاتر في فصل الشتاء اذا طم لذيد وينبغي  
ان يحتوي اللتر الواحد منه على نحو ٣ ديسجرامات من المواد الخلية وان ينضج  
البقول والخضراوات واللحوم بدون ان يكسها بيوسه وان يذيب الصابون بدون ان  
تسكون فيه حبوب

فيكون الماء مشحونا بالهواء انشهاننا كما في امتي احتوى على ٢ الى ٣ أجزاء  
مئوية من حبه من الهواء أي من لترين الى ثلاثة منه في المائة لتر من الماء وعلى جزء



من خمسين جزءاً من حجمه من حمض الكبريتيك  
 ولا يتجمد مع هذه الصفات الجديدة كلها في جميع المياه التي تشرب ومع ذلك فالمياه التي  
 تحتوي على أكثر من جرام من المواد الملحية في اللتر الواحد لا ينبغي استعمالها شرباً  
 والمياه الآسنة هي التي ليست جارية للشروط التي بها تصف المياه الصالحة للشرب  
 لاحتوائها على كثير من مركبات ملحية وهذه المياه تسبب عنها وهضم وهي  
 لا تفضح البقول ولا الخضراوات ولا اللحوم فتورثها يساير سوب ما فيها من الأملاح  
 عليها على شكل طبقة تمنع نفوذ الماء المغلي منها وهي لا تذيب الصابون أيضاً  
 والماء الصالح للشرب ويسمى بالماء الخفيف نظراً لانخفاضه بالهواء يحتوي على قليل  
 من فوق كربونات الجير وعلى كاربورات قلوية  
 والماء الثقيل وهو الآسن قد تكون صفاته الرديئة ناشئة عن انحصانه بالهواء  
 انحصانه ناغير كاف وقد تكون ناشئة عن وجود مقدار زائد من بعض املاح تراتية فيه  
 كفوق كربونات الجير وكبريتات كل من الجير والمغنيسيا وكارور كل من  
 الكالسيوم والمغنيسيوم وقد يحتوي على ازوتات كل من الجير والمغنيسيا والمياه  
 المحتوية على مقدار عظيم من كبريتات الجير أو كبريتات المغنيسيا تسمى بالمياه البصلية  
 وبالمياه المغنيسية

(تأثير المياه الجيرية في عدم اذابة الصابون)

اذا صب محلول الصابون الذي اُضيف اليه قليل من الكحول على ماء عذب تكونت  
 فيه رغوة حالمة انه لا تتكون منه رغوة دائمة في المياه المشحونة بالاملاح تراتية  
 وخصوصاً الاملاح التي قاعدتها الجير أو المغنيسيا التي تشبعت تلك الاملاح بما  
 يكافئها من الصابون وصار الماء محتوي على مقدار فيه بعض زيادة من الصابون  
 واثبات ذلك ان تؤخذ ثلاث قنينات ثم يملأ نصف القنينة الاولى بالماء المقطر ثم يصب  
 فيه بعض نقط من ماء الصابون المحتوي على الكحول ثم تسد القنينة بغطائها ويخض  
 ما فيها من السائل فتتكون رغوة دائمة في الحال

ثم يصب محلول الصابون في القنينة الثانية المحتوية على الماء الجيرى ويخض السائل  
 فيعكر ويمير أبيض لبنياً ولا تظهر الرغوة فيه الا بعد اضافة ما يلزم من الماء الصابوني  
 اليه فاذا تعذر وجود الماء الجيرى ينبغي ان يعلق كربونات الجير في الماء ثم يتذ عليه  
 حمض الكبريتيك الغازي فيصير هذا الملمح ذائباً في الماء

ثم يصب ماء جصى في القنينة الثالثة (ويحصل عليه بقلبي حجر الجص في الماء) ثم يضاف  
 اليه ماء الصابون كما ذكرنا فلا تظهر الرغوة الا بعد مضي زمن وتكون حبوب في

## السائل

ومحلول كل من كلورور الكالسيوم وكلورور المغنيسيوم وكبريتات المغنيسيوم  
 وازونات البير وازونات المغنيسيوم إذا أضيف اليها ماء الصابون الكوئلي يحصل فيها  
 ما ذكره متى أضيف بعض نقط من المحلول الصابوني الى ماء وتولات فيه - حبوب فهذا  
 دليل على احتوائه على املاح جيرية أو مغنيسية

(طبيعة الحبوب التي تتكون من ماء الصابون والماء البيرى أو المغنيسى)

اعلم ان الصابون ملح مكون من حوامض دسمة هي حمض الاستياريك والمرجاريك  
 والاولييك ومن قاعدة قلوية هي الصودا فهواستيارات ومرجارات وأولييات  
 الصودا

فاذا صب محلول الصابون في ماء محتوي على كبريتات الجير أو كلورور الكالسيوم  
 أو كبريتات المغنيسيوم أو كلورور المغنيسيوم - حصل تحميد مزدوج بين الصابون  
 وكبريتات الجير أو الملح المغنيسى فيتكون صابون جيري لا يذوب في الماء فيرسب  
 ويتكون كبريتات الصودا يذوب في الماء

وحينئذ يست الحبوب الاما يونا لا يذوب في الماء وبالنظر لعدم ذوبانها وطبيعتها  
 الدسمة تلتصق بالثياب المراد غسلها فتكون سببا في احتباس الاوساخ فلا يتأتى بذلك  
 غسل الثياب وكلما كان الماء البيرى محتويا على كثير من الملح الجسيري استدعى كثيرا  
 من الصابون وتكونت فيه حبوب كثيرة

( كيفية اصلاح المياه الجيرية )

لاجل اصلاح المياه الجيرية وصيرورتها صالحة للاستعمال في التدبير الاهلي تستعمل  
 هذه الطرق المختلفة

فالمياه الجيرية تخض مع ملاءسة الهواء أو تغلى بهض دقائق أو يضاف اليها عشر وزنها  
 من ماء البير والمقصود من هذه الطرق المختلفة ترسيب معظم كربونات البير الحصى ثم  
 يتروك السائل للهدء ثم يصفى الماء را تقابا مالة الاناء

والمياه الجسيرة يضاف الى كل لتر منها جرام واحد من الماء ومتى صفى الماء الرائق با مالة  
 الاناء امكن الانتفاع به لطبخ البقول وانظفراوات وغسل الثياب بالصابون  
 واذا كان الماء معد الغسل الثياب أضيف اليه مقدار كاف من الصابون فتتكون فيه  
 الحبوب التي ذكرناها ومتى رسبت منه فان الماء الرائق الذى يتفصل يكون صالحا  
 لغسل الثياب بالصابون

( المياه المختلفة المستعملة لاشربا )

الماء المقطر الذي هو ماء نقي لا يكون صالحا للشرب لان طعمه ثقيل ولا يلائم محتوي على  
 الاملاح النافعة لمساعدة الوظائف الهضمية ولا احتياج البنية الحيوانية  
 وماء المطر خفيف وأقل نقاوة من الماء المقطر وكثير من البلاد ما لا يكون محتويا على  
 ينابيع ولا على انهار ويستعمل فيها ماء المطر فيجني في صهاريج كافي بلاد البنادقة  
 والماء الذي ينشأ من ذوبان الثلج أو من ذوبان الجليد صاف ثقيل عسر الهضم  
 لاحتوائه على قليل من الهواء لكنه اذا ذرت في الهواء اشحن به وصار صالحا  
 للشرب

ومياه الينابيع والآبار تكون صفاتها تابعة للاراضي التي حوت فيها قيام العينون  
 تصير صالحة للشرب في الغالب اذا أخذت بعيدا من المكان الذي ابيدقت منه لانها  
 تصير مشحونة بالهواء ويرسب منها معظم المواد الخبيثة التي تحملت بها عند مرورها  
 في طبقات الارض

وهذه المياه أوفق من غيرها للصحة بالنظر لدرجة حرارتها وذلك لان هذه الدرجة  
 تكون واحدة عند انبثاقها فتراها باردة في الصيف فاترة في الشتاء والعادة ان تكون  
 مياه الآبار مجردة عن الهواء وكثيرا ما تحتوي على كبريتات الجبير وقد تكون فاسدة  
 من ارتشاح مواد مؤذية فيها آتية من الحواري أو المراحض أو فوريقات المخصلات  
 الكيماوية فتكون سببا لامراض ثقيلة حينئذ

وقد قلنا ان وجود مقدار وافر من الأزوتات في مياه الآبار دليل على انها حوت  
 في أراض محتوية على كثير من مواد عضوية فتكون مضرّة ويلزم ان يرفض  
 استعمالها

وماء الآبار الارتوازية جيد في الغالب وذلك لانه يأتي عادة من طبقات مائية متسعة  
 تحت الارض فيكون أجود من ماء الآبار المعتادة لانه يتجدد على الدوام

والبرك القليلة السعة والغور يندر أن يكون ماؤها جيدا للصحة خصوصا في فصل  
 الصيف وفصل الخريف فالمواد العضوية التي تبطن قاعها متى تحللت تتولد منها  
 مركبات نفسدها وتسببها خواص رديئة فاذا دعت الحاجة لاستعمال هذه المياه  
 في بلد للشرب ينبغي ترشيحها من الفحم فكل ١٠٠ كيلو جرام من الفحم تصلى ٢٠٠٠  
 ليتر من الماء العفن الزاكد وقد يستعمل الرمل عوضا عن الفحم لكن الفحم  
 أجود

والمياه الجارية كماء الانهار ومياه الترعى أحسن المياه وانقاها للشرب ما لم تصادف  
 في سيرها مواد تملقها وهذه المياه باردة جدا في فصل الشتاء حارة في فصل الصيف

(وظيفة الاصول المختلفة المحتوية عليها المياه الصالحة للشرب)

الهواء الذائب في الماء يؤثر بما فيه من الاوكسيجين فهذا الغاز ومثله حض

الكربونيك يصير الماء خفيفا جدا واسهل هضمًا

والكبريتات والكوروزات القلوية تنكسب المياه طعما لذيذا مادام مقدار هذه

الاملاح لا يتجاوز سنتيجم اما واحد الى سنتيجم ونصف في كل لتر من الماء

والرماد المتحصل من احراق منسوجاتنا واخلطنا يحتوي على اصول غير عضوية

يكتسب بعضها من المياه كالسليس والجير وذلك ان مياه الانهار والعيون والآبار

تحتوي كلها على السليس القابل للذوبان في الماء واما الجير فنسكتسبه من المياه

على حالة كربونات الجير المحضى ففى شرب الماء ودخل في المعدة استحال الى ملح قابل

للذوبان في الماء بتأثير حوامض العصارة المعدية فيه فيدخل الجير في منسوجاتنا حبيث

فيحصل منه اهلينا جواهر ضرورية لثبوته وتعويض ما فقده منه بحركة التحليل

وبعض الاملاح الجيرية المشمولة في المياه ككبريتات الجير لا تحصل منه هذه

النتيجة لانه لا يستحيل في معدتنا الى ملح قابل للذوبان في الماء فلا يمتثل ما فيه من الجير

بنيتنا

وفي المياه الصالحة للشرب تكون املاح المغنيسيا والازوتات والاملاح النوشادرية

والمواد العضوية بمقدار قليل جدا فلا يتأذى منها اذى في تأثيرها في البنية الحيوانية

(المياه المستعملة لاحتمياجات الزراعة)

(المياه المستعملة لسقى المواشى)

من الواضح ان المياه المعدة لسقى المواشى لاجل ان تكون مريثة لاضرر رفيعا يلزم

ان تكون جامعة لصفات المياه الصالحة للشرب ولذا لا ننذركرهنما الا بعض دلالات

تضاف الى ما ذكرناه فيما تقدم فنقول

زعم بعض الناس ان المواشى تختار الماء المتعكر بالسمره على الماء الرائق الصافي وهذا

خطأ نعم ان المياه الملهية تألفها الحيوانات ولما كانت مياه البرك تحتوي في الغالب

على البول وغيره من القاذورات فالمواشى التي لم تجد مياه غيرها تعتمد عليها بالبدهة

فتشربها بل وتتمسك بان تختارها على غيرها امكانا فنقول ان الحيوانات التي ليست

معتادة على هذا الماء لا تشرب منه أصلا

وبعض الزراعين يعتبر مياه البرك مريثا وبعضهم يعتبر سببا للعداثة الذي يصيب

المواشى وقد أصاب كل منهم في قوله وذلك ان ماء البركة اذا كان ارتفاعه واحدا فيها

وطهر طينها حينئذ فحينئذ فان ما فيها من الماء يكون نافعا لسقي المواشي أما اذا انخفض ارتفاع الماء فيها يوما وتراكم فيها الطين فان المواد العضوية التي فيها تتخمر وتخمرها زائدا في أيام الحر وتتعفن فتتسكن المياه باصول تكون سببا في حصول المرض الذي أسلفنا ذكره للمواشي

والماء الرديئة للمواشي بالنظر لتركيبها بعد المياه المتعفنة هي التي لا تكون محتوية على كمية كافية من الهواء أو تكون مشحونة بمقدار زائد من كبريتات الجير فهذه المياه ثقيلة عسرة الهضم تتولد منها حصيات مملوءة وأمراض ثقيلة أخرى وينبغي أن تسقى المواشي بماء درجة حرارته توافق درجة حرارة جسمها فان الماء اذا كان باردا جدا تولدت منه أمراض صدرية والتهابات بريتونية ومغص وفي الغالب ينشأ عنه الاجهاض

### (الكلام على رى الاراضى)

كما ان رطوبة الارض المفرطة تضر بالانبات كذلك اليوسفة تضر به أيضا فمن المعلوم ان النباتات لا تنبت جيدا الا متى كانت الارض محتوية على مقدار كاف من الرطوبة التي تسهل بتات البزور وتسرع تحلل السماد وتسهل سوانا للمواد المغذية فتدخلها في منسوج النباتات وبالجملة تصير الارض أكثر قبولا لنفوذ الهواء والجذور الحدية فيها وتجف الارض جفافا زائدا في أيام الحر فيكون ذلك أكثر اضرارا في الزمن المذكور فان النباتات تكون فيه أكثر احتياجا لامتناس الماء بجزورها لتعويض الفقد الذي يحصل من التصعيد بجميع اجزائها الخضراء ولا يوجد عادة الرطوبة في الاراضى الا بطريقة واحدة وهي السقى الذي متى كان مقدار الماء فيه كثيرا سمي بالرى فيقال حينئذ ان الرى عبارة عن سقى الاراضى بمقدار عظيم من الماء

واذا استقر الرى زمن طويلا نوع طبيعة الارض فان المياه تكون متمهلة بطين واملاح ذاتية فيها حتى ارتشخت في الارض نوعت طبيعتها ولا ترى أغلب الاراضى المزروعة منذ زمن طويل تسكتسب خصوبة عظيمة وحينئذ يكون الرى نافعا جدا

### (المياه المستعملة للرى)

المياه سبعة انواع وهي الماء العذب وماء المطر وماء الانهار وماء العيون وماء الابار والماء المرو والماء المالح فالماء العذب هو المشروب المحمود وهو الذي لا يغلبه طعم يضاف اليه وهو أوفقها

لشرب النامس وتغذية النبات والعدو به هي الطم التفة  
وماء المطر هو الماء المبارك وهو يصلح لسقي جميع النباتات لعدو به ورطوبته  
وأما الانهار فماء عذب مأوّه منها وصفها يصلح لسقي جميع النباتات لانها تحتاج الى ماء  
النهر احتياجاً كثيراً اذا كثرت عليها بالسرقتين  
وأما العيون العذبة الماء فتصلح لسقي جميع ما يزرع في البساتين ومنه لها في ذلك المياه  
الآبار

والماء المر هو شر المياه والماء المالح هو الذي ينقدم منه الملح ولا يصلح لسقي شئ من  
النبات بل هو مفسد لجميع الشجر والخضراوات  
وأما المياه الحديدية والكبريتية وما أشبهها فغير موفقة للنبات وأفضل المياه الماء  
العذب كما تقدم

(تأثير ماء الري في درجة حرارة الارض) الري ينبوع تبريد درجة حرارة الارض  
في فصل الصيف وذلك لأن المياه تسخن ببطء بتأثير الاشعة الشمسية بالنسبة للارض  
فتمكون نتيجته صيرورة درجة حرارة الارض منخفضة وأيضاً عميل الماء الى أن  
يستعمل بخاراً على الدوام ولا يخفى ان كل سائل تصاعد بخاراً يمتص مقداراً عظيماً من  
حرارة تسمى بالحرارة الكامنة ولما كانت الشمس والهواء لا يتحصل منهما الا جزء من  
الحرارة المذكورة يكتب الماء الجزء الثاني من الحرارة اللازمة لتصاعده بخاراً من  
نفس كتلته ومن الارض المتوزع هو علمها

وماء الري تدفق في الارض في فصل الشتاء لان الارض تمكتسب جزءاً من حرارتها  
الخاصة ولانها الى المياه تبطئ فقد الحرارة الناشئ عن التشعع  
ومتى أروبت الارض في فصل الشتاء يذبح الاهتمام بغيرها بالمياه في أوقات الصقيع  
الشديد فان الماء يقي النباتات من تأثير البرد الشديد فاذا سقيت الارض بقليل من  
الماء فانه يتجمد بتأثير البرد الشديد فيه فيرتفع المدر من الارض وتصير الجذور  
مكشوفة فتموت النباتات

ولا ينبغي أن تكون درجة حرارة مياه الري أقل من ١٠ درجات فوق الصفر فان  
الدرجة المذكورة توافق لنبات جله من النباتات ولذا كانت المياه النازلة من الجبال  
المرتفعة لا يمكن أن تروى بها الارض الا بعد ان كسبها ادرجة حرارة بحيريم في قنوات  
طويلة قليلة الغور والمياه التي درجة حرارتها من ١٢ الى ١٥ درجة فوق الصفر  
تكون جيدة للري في فصل الشتاء والدليل على ذلك المروج التي تروى بالمياه الحارة  
لانها تقمّش بجزارتها في فصل الشتاء

(تأثير الماء الرى في غوا النباتات) لا جمل أن تكون الارض صالحة للانبات يلزم أن  
تحتوى على عشر زنتها من الماء في فصل الصيف في غور ٣٠ سنتيمتر منها ولا ينبغي أن  
يتجاوز مقدار الماء المذكور ٢٣ جراً في المائة من الارض في أوقات المطر ومتى  
صارت الارض جافة انعطفت أوراق نباتاتها إلى أسفل وهذا يدل على ان السقى  
ضرورى وحينئذ متى نفذ الماء في أرض يكسبها الرطوبة اللازمة لتنمى ظواهر الأذابة  
والتحليل والاستحالات الواقعة فيها على الدوام فلا يتأتى تحلل السمدة ولا تفاعل  
العناصر المعدنية ولا صعود العصارة اللينفاوية إلا بالماء ومتى نفذ الماء بعد الرى  
فيه نسوج النبات جعل اليه الاصول المغذية العضوية وغير العضوية التى أذابها من  
الارض وزيادة على ذلك يحدث في سطح الاوراق تصعيد مستمر يساعد على امتصاص  
عصارة لينفاوية وافرة ولا شك ان الماء يتركز عنصريه اى الاوكسجين والهيدروجين  
للنباتات التى ينفذ فيها لان الماء الذى تصاعد بخاراً من النباتات ليس الاجزأ يسيراً  
من الماء الممتص ويوجد في النباتات بعض اصول لا واسطية مكونة من السكر بون  
والماء

والنباتات الحشيشية تكتسب غوا عظيمها بالرى وذلك أن الماء يساعد غوا السوق  
والاوراق وفي السنين اليابسة ينقص محصول العلف اليابس فقص النباتات ذوات  
الحبوب يبقى قصيراً سقيماً وذلك لان النباتات المذكورة متى منع عنها الماء الكافى  
غضى حياتها في زمن قصير جداً فلا يتأتى لنسوجاتها الحشيشية أن تكتسب غوها  
العتاد

قال بعضهم وكان التغذية المفرطة في الحيوانات تقل تناسلها وتكسبها تخنناً كذلك  
الرى المفرط تكتسب منه النباتات تغذية مفرطة فتزداد بذلك سوقها وأوراقها  
وتتناقص قوة تكويتها اى محصولاتها

وبعد ذكر تأثير مياه الرى في الارض والنباتات نذكر بعض العناصر الساججة فيها أو  
الذائبة فنقول

(في المياه المتعكرة اى ذوات الطمى) المياه الجارية تكون منعكرة بالقلة والكثرة  
لاحتوائها على جواهر مختلفة ساججة فيها فاذا تركت للهدهد تولد منها راسب طمى  
الطمى الذى يؤثر في الاراضى مصلحاً ومضاراً يشاهد ذلك خصوصاً في مياه النيل  
والتنميل عبارة عن جريان تلك المياه المتعكرة على أرض ليمتكون عليها الطمى  
المذكور

وينبغى أن يلاحظ تركيب الطمى والحالة الطبيعية التى تكون عليها اجزئ نباته متى

استعملت المياه المتعكرة للرى فمن المعلوم ان الطمى اذا كان سليسيا أو طينيا أو جيريا  
ينوع خواص الاراضى المندمجة أو الخفيفة أو التي لا تحتوى على كربونات الجير  
والمياه المتعكرة أو ذات الطمى تفضل على المياه الراتقة فى كثير من الاحوال لاحتوائها  
على مواد محضبة كثيرة اذ لا يخفى ان الطمى الذى يتكون على شواطئ بعض الانهار  
تكون أرضه ذات خصوبة عظيمة كما هو مشاهد فى أرض النيل المبارك

(فى المياه الراتقة) هذه المياه تؤثر بما فيها من الاصول الذاتية وهى الغازات والمواد  
العضوية وغير العضوية فمن المعلوم ان المياه التى مرت فى اراض كسبتها سليسيا قابلا  
للذوبان فى الماء وقلوبا كالپوتاسا والصودا ثم وجهت الى اراض جيرية تكون  
موافقة جدا لغير النباتات الخيلية اى ذوات الحبوب ومن المعلوم أيضا ان المياه  
الجيرية اذا سقيت بها اراض سليسية توافق نحو البقول وهذه النتائج سهلة  
التوضيح

والمياه الصالحة للشرب لا تعتبر اصولها الذاتية لان قيمتها قليلة جدا ولا يكون الاثر  
كذلك فى مياه السقى وفى المياه الصالحة للشرب تكون الاملاح القلوية والمركبات  
النوشادرية والازونات والمواد العضوية ليست الا مركبات ثانوية لقلتها وفى مياه  
السقى تعتبر هذه الجواهر لان لها دخلا عظيما وهذا نابع عن كون الاصول القابلة  
للذوبان فى الماء مهما كانت قلتها فى مياه السقى اذا قوبل وزنها القليل بوزن الماء  
المستعمل كان مقدارها عظيما جدا

واعلم ان ماء البحر المختلط بالماء العذب صالح للرى كما فى مصاب الانهار فمن المعلوم ان  
العاب المتحصل من الاراضى التى تسقى بهذا الماء يكون جيدا لصحة المواشى فمأكله  
بشراهة عظيمة

وعلى كل يعرف بسهولة موافقة المياه للرى بان يتأمل فى النباتات التى تثبت على حافات  
مجرى الماء المعدل للسقى فان كانت مغطاة بأعشاب جيدة النمو وتحقق من تأثير مائها الجيد  
فى المزروعات

(فى تأثير الازونات) اذا فرضنا ان ماء يحتوى اللتر الواحد منه على ٣٨٨ ميليغرامات  
من ازونات البوتاسا وأن الايكثار الواحد يستمدعى ٢٦٢ مترا كما عبا منه لسقيه يوما  
على ما ذكره المعلم بوسنجوات يفتخ ان هذا الماء تسكب منه الارض يوما ٩٥٥ جراما  
والماء المحتوى على هذا الملح يؤثر تأثيرا عظيما فى نمو النباتات

وتأثير الازونات أقوى من تأثير الاملاح النوشادرية فى الاينات لانها ثابتة والاملاح  
النوشادرية طيارة أو تصير طيارة اذا الامست كربونات الجير الموجود فى الارض



فتضيق في الجوا إذا أعقب السقي بيوسه وظماً مستطيل

(في تأثير المواد العضوية) من حيث ان المواد العضوية توجد في مياه السقي وتحتوى على كثير من الازوت يكون تأثيرها في الانبات كتأثير السرقين وكما مرّت المياه في أماكن أرضها خصبة تتحتم بمقدار عظيم من مواد عضوية مخصصة ولذا ترى المياه التي تمر في المدن والقرى كماء الخليج وغيره اوفق للرى لاحتوائها على كثير من بقايا عضوية

(في تأثير النوشادر) النوشادر وان كان لا يوجد منه في مياه الانهار الاقليل جداً يكون مقداره كثير بالنظر لكثرة الماء الذي يستعمل للسقي

(بيان المياه المضرّة بالسقي وطرق اصلاحها) هي المياه التي استعملت لغسل الاقشة المصبوغة والمياه التي جرت في الغابات زمناً طويلاً وخصوصاً في غابات البلوط والقسطل والمياه الآتية من أراضي المستنقعات والمياه الجصية والمياه الجيرية والمياه الحديدية والمياه الباردة جداً والمياه التي ليست مشحونة بالهواء انشجاناً تاماً

فالمياه التي استعملت لغسل الاقشة المصبوغة تحتوى على مواد مضرّة تبت النباتات والمياه التي مرّت في الغابات مشحونة باصول جصية وقابضة متى اتحدت بالمادة الزلالية التي في الالياف الشعرية بلخزور النباتات صيرتها غير قابلة لامتصاص العصارة الليفية فيموت النبات عما قليل ومن المعلوم أيضاً ان هذه المياه تعين على نمو الاعشاب المؤذية

والمياه التي تمر في أراضي المستنقعات تصطبغها لان ما فيها من الاصول النافعة يقوم مقام ما تحتوى عليه أراضي المستنقعات من الاصول المضرّة وعلى مقتضى ما قلناه يعلم ان هذه المياه المتصله من المستنقعات لا يمكن استعمالها للسقي فيما بعد لانها مضرّة

والمياه الجصية والمياه الجيرية اذا تصاعد ماؤها أو ما فيها من حمض الكربونيك الزائد رسب منها كبريتات الجير أو كربونات الجير على أوراق النباتات الحشيشية وسوقها وجدورها فتسد مسام النبات ويموت بعد زمن يسير

والمياه الحديدية كالمياه المتقدمة اذا تصاعد ما فيها من حمض الكربونيك الزائد رسب منها راسب مغري هو سيسكوى أو كسيد الحديد الايدراتي فيسد مسام النباتات أيضاً

والمياه الباردة جداً هي التي تنزل من الجبال المرتفعة وتستهمل للسقي حال نزولها

فتمكون مضرّة للنباتات

والمياه المحتوية على قليل من الهواء كماء الآبار والصهاريج والمياه الناشئة عن ذوبان الثلج والجليد تكسب ما في الارض والنباتات من الاوكسيجين فتكون غير موافقة لنمو النباتات والماء الذي يحتوي على أقل من  $\frac{1}{100}$  من الهواء اى على نصف لتر من الهواء في كل ١٠٠ لتر من الماء يعتبر غير جيد الانشجان بالهواء

ولاجل اصلاح المياه الجصية والمياه الجارية يكفي وضعها في مستودعات محتوية على السرمقن وعلى بقايا النباتات أو تخاطبجياه قلووية كالمياه التوشادوية المتحصلة من فوريقات غاز الاستصباح ومياه السرمقن وتصلح المياه المحتوية على كثير من كربونات الجير بأسراع تصاعد ما فيها من حمض الكربونيك بتذريتها في الهواء فيرسب كربونات الجير ويصير الماء صافيا صالحا للسقى

(في تأثير الحرارة والضوء) الماء ضروري للانبات وكلما كانت درجة الحرارة أكثر ارتفاعا والضوء أقوى كان نمو النباتات عظيما حتى وقع تأثير هذين السببين فقدت النباتات بالتخضير مقدارا عظيما من الرطوبة فهذان المؤثران هما السبب في تنبه قوتها الحيوية فتكسب أعظيما حينئذ فتقبل مقدارا عظيما من الماء والأملاح بأعضائها

وحيثما يكون الري ضروريا في البلاد الحارة أكثر منه في البلاد الباردة بل كثيرا ما يكون ضررها أكثر من نفعه في البلاد الباردة اذ به تنسحق منسوجات النباتات برطوبة لا يتأتى نموها بأعضاء النبات لفقد الحرارة والضوء الكافيين لذلك فتقل كمية المحصولات وجودتها

(في المزروعات التي يدبغ ريها) اعلم أن الري ليس نافعا لجميع المزروعات فان فائدته في الحقيقة نمو السوق والاوراق لكنه يتلف مقدار البزور وجودتها فينتج من ذلك ان الري انما يلزم استعماله للنباتات التي تزرع للانتفاع بأوراقها وسوقها كالمروج والخضراوات ولا ينبغي استعماله للنباتات ذوات الحبوب الا قليلا كنباتات الفصيلة الخيلية والنصيلة البقولية والنباتات ذوات البزور الزقية فلا يحتاج هذه النباتات الى الري الا في البلاد الحارة وعلى مقتضى ذلك لا يستعمل الري الا للمروج والخضراوات

(في طبيعة الارض) جميع الاراضي تنصلح بالري ومع ذلك فهذه العملية لاتصلحها كلها بدرجة واحدة فالاراضي التي ينتفعها الري كثيرا هي التي ينقذ فيها الماء وتضمن بسهولة كالاراضي الرملية والاراضي الجيرية اما الاراضي المنسوجة الطينية فلا يوافقها الري الا قليلا لانها تنسحق بكثير من رطوبة تفسد بالانبات بتبريدها الارض

تزيد ازايدا ولذا ينبغي أن لا تسقى زمنا طويلا وأن تكون المدة التي بين السقيات  
طويلة

(في الزمن الاوفق بالرى) لما كان الغرض الاصلى من الرى اسراع الانبات بتلطيف  
درجة حرارة الارض الشديدة ووقايتهم من اليبوسة يندبى اجراؤه فى فصل الصيف  
وتكون المياه فى فصل الخريف مشهونة بطين محتموع على اصول مخصصة فيكون الرى بها  
نافعا جدا

(في الاوقات الموافقة للسقيات) ساعات النهار لها تأثير أيضا فى نتيجة الرى فقد علم  
أن الموافق رى الارض صباحا والافوق منه ريهما نحو المساء فان الماء الباردا اذا سقيت  
به النباتات وسط النهار فى وقت الحر أحدث فى حرارتها تغيرا جليا يضرب وقتها  
(فى مقدار الماء اللازم للرى) لاتتأق معرفة مقدار الماء اللازم لسقى ارض معلومة  
المساحة فانه يختلف باختلاف درجة حرارة الاقليم وقابلية نفوذ الماء فى الارض  
(فى وسائط توصيل الماء الى الارض المراد سقيها) لاجل سقى الارض يندبى أن يسايط  
عليها تيار من الماء موضوع فى مستوا أعلى منها فاذا كان أنزل منها استعملت لارتفاعه  
السواقي والآلات البخارية

(فى كيفية الرى) هذه الكيفية اما بسيطة واما متضاعفة بحسب قرب الماء أو بعده  
وبحسب سهولة الاحوال الموضوعية وصعوبتها واعلم ان فقد تيار الماء وشدة الاحتياج  
الى الرى يجبران على الاتيان بالمياه من بعد عظيم بواسطة ترع متسعة ولا يأتى ذلك  
الا بواسطة الحكومة فلا يمكن الزراعة أن يجربه

وتشمل هذه الكيفية على الاشغال المتعلقة بالترعة وعلى تهيمته الارض المراد ريهما  
وعمل القنوات ووضع الابواب التي تحجز المياه ولتنسكلم على تهيمته الارض  
فبقول

من المهم فى الرى أن يجرى الماء المنوزع على وجهه الارض بسهولة لانه متى صار  
راكدا أعان على نمو أعشاب رديئة وحينئذ يكون من اللازم ان تنكسب الارض  
شكلا مناسباً للسقى واهذا الشغل ثلاث فوائد الاولى أن تأق المياه من قنوات مرتفعة  
بالنسبة لسطح الارض والثانية أن تتوزع على السوية على سطح الارض والثالثة أن  
يسمقبل ما زاد منها عن الامتصاص فى قنوات نصفية موضوعة نحو الجزء السفلى من  
التحدار الارض

فتهيمته سطح الارض لاجل الحصول على هذه النتائج تختلف باختلاف شكلها  
والشكل الاوفق ان يجعل سطحها منحدرًا بنسبة واحدة فى جميع اتساعه وحينئذ يلزم

أن يكون هذا الانحدار منتظما وأن تزدحم المزال المنخفضة بطين يؤخذ من المزال  
المرتفعة بحيث تتكون أحواض متحدرة بنسبة واحدة

والقنوات المستعملة للرى هي قناة الرى التى يجرى فيها الماء بعد خروجه من النهر أو  
الترعة ويسمى بالفعل وتتفرع منها القنوات الرئيسة والقنوات الثانوية ويجب أن  
يكون الفعل أوسع من المساقى المتفرعة منه وأن يكون عمده أطول الارض المتحدرة  
لسهولة جريان المياه فيها ووصولها الى الاحواض وينبغى أن يزال ما فيها من النباتات  
الحشيشية لمنع انسدادها وان تلبس بالملاس المعروف لئلا تنمى أعشاب المياه التى  
تجرى فيها وتنجاح الرى يتعاقب بسرعة جريان المياه

ولاجل فيضان الماء المعده للسقى فى القنوات يلزم حفظ حافاتها بقطع من الطين  
بحشيشها ولكن موضع تحويل الماء من فم الفعل الكبير الى المساقى المتفرعة منه يلزم  
أن يكون بألواح قوية أو أبواب والمقصود منها منع الماء من الدخول فى المروج أثناء  
الفيضان وترفع وقت السقى

ولاجل اصلاح المساقى يلزم تجديدها فى كل عام ويضطر لذلك غالباً فى القنوات المتفرعة  
من الفعل فأما الفعل فلشدة عمقه لا يغلب تغيره فهذا يلزم تحقيقه وكذا يلزم أن تكون  
حافاته من ألواح الخشب حتى لا يهدمها مرور المياه بها

ولاجل تجديدها فى الرى الذى لم يتحقق يلزم حفره فى آخره فى أحد جانبيه القديم وما يؤخذ  
من الجديده الذى هو الحشيش بمنبته يوضع فى جوف الفعل القديم

(فى طرق السقى) للسقى ثلاث طرق أصلية وهى السقى المعتاد والسقى بالتغريق والسقى  
بالرشح

فالسقى المعتاد وهو الرى يتصف بأن الماء المنتشر على وجه الارض طبقة رقيقة لا يكون  
راكداً أصلاً ويجرى فيها بسرعة معساومة بحيث لا ينجرها والمقصود منه اكتساب  
الارض ما يلزم لها من الرطوبة ويكون نافعاً فى الفصل الحار اليابس

ولا يكون الرى نافعاً الا اذا نشر على المروج المرطوبة مقسداً من السماء أكثر مما يلزم  
للمروج التى لم تزفان الرى يتعب الارض من وجهين أولهما انه تتولد منه مادة نباتية  
أكثر من التى تتولد بدون تأثيره وثانيهما ان الماء يخطل أجزاء الارض ويجرد هاهنا  
جزء من دبالها وحينئذ لا يتولد من ماء الرى مقدار عظيم من المادة النباتية باكتساب  
النباتات منه ما يحتاج اليه من الرطوبة فقط بل يذات به السماء واعطاء ما فى الارض  
من المواد الذائبة للجدور فالنبات الجديده يستمدحى الماء والسماد والحرارة والضوء  
ويوزع السماد على الارض بكيفيتين بحسب منشاء الماء السقى فان كان آتياً من تيار

ماء كنه رزق السماد على الارض ومع ذلك يتأق الاستغناء عن هذه العملية اذا كان تيار الماء مارا على المدن فانه حينئذ يتحمل منها بما يكفي من البقايا العضوية لكن هذه الحالة نادرة جدا وان كانت مياه السقي آتية من مستودع وضع فيه السماد القابل للذوبان في الماء فيذاب فيه وتوزع على الارض بنسبة واحدة والسقي بالتغريق أن يغطي جميع وجه أرض الزراعة بطبقة تخينة راكدة من الماء والقنوات التي ذكرناها ليست ضرورية في هذه العملية وانما ينبغي ان لا تكون الارض محتوية على حفير ركديها الماء ويلزم أن يكون سطحها أفقيا لئلا يجر الماء جميع اجزائها وأن يكون المرح محاطا بحسور صغيرة تضبط الماء فيه ولا يستعمل هذا الري الاصلاح الارض وينخب لاجرائه الوقت الذي يكون فيه ماء النهر مشحونا بالطين والمواد العضوية وجميع الجواهر الخصبية التي يجذبها معه متى أثر في الاراضي الاصلية وذلك لترسب هذه المواد على سطح المروج وتعين على اصلاحها

ومتى ابتداء الماء في الصفاء أو في التعفن (ويعرف هذا التعفن برغوة خفيفة بيضاء نعلو سطحه) صفي يتسامه من الارض بقدر ما يمكن من السرعة وهذه الطريقة تسمى بالتمثيل ولها أهمية عظيمة في طمى الارض شيئا فشيئا واحالة المناقع الى مروج لطيف وتجري هذه العملية النافعة بيلادنا لاصلاح الاراضي الرديئة والوقت الاوفق لاجرائها هو فصل الخريف

والسقي بالرشح أن لا يترك الماء يرتفع في قنوات السقي فوق حافاتهما بحيث انه لا يؤثر في الارض الا بواسطة الرشح الجانبى وهذا السقي اذا ساعد بدرجة حرارة مرتفعة تحصلت منه نتائج جيدة وخصوصا في الاراضي الخفيفة التي ينفذ فيها الماء كثيرا وفي المناقع الجففة جديدة التي تكون فيها الارض متخظلة تستدعى مقدار اعظم من الماء الذي يكفي للذيات

وهذه العملية تستدعى أن تكون الارض أفقية لئلا يتأق القنوات السقي أن تعمل الماء الى جميع اجزائها والذي يمنع استعمال السقي بهذه الكيفية هو انه لاجل اجرائها ينبغي الحصول على مقدار عظيم من الماء وذلك لان الماء يلزم أن يبقى في القنوات في ارتفاع واحد جلة اسابيع وليست هذه الطريقة مستعملة في الديار المصرية (الكلام على العمليات اللازمة لتخطل الارض ونفوذ الهواء فيها)

اعلم ان تخطل الارض يحدث ازديادا في خصوبتها بتسهيل استتالة الجذور وبيج للهواء الجوى ايضا نفوذ في طبقة الارض المزروعة ويقوى التأثير الماص للجذور

ويسرع تحلل السماد والعسمليات التي بواسطتها يحصل تخلل اجزاء الارض هي  
القليب (اي الحرارة) والهرس والترخيف والعزق ولتسذكرها على هذا الترتيب  
فنعول

### (كلام كلي في الحرارة)

يضاف الى تأثير الحرارة التي هي تخلل اجزاء الارض تأثير ثانوية آخر وذلك كازالة  
النباتات الرديئة وخطب جزء من الارض السفلى بأرض الزراعة اذا أمكن ان تساعد  
على اصلاحها ودفن أنواع السماد والمصلحات

وليس المقصود من الحرارة محصورا في تحويل الارض الى الجانبين بحيث تخلل  
أجزاؤها فتنصر الهواء والغازات المخصصة بل المقصود منها أيضا تقليلها بحيث ان  
الاجزاء التي كانت في قاع الطبقة المحروثة تعود الى سطحها وان اجزائها تصير الى  
القاع فهذه الكيفية تميز الطبقة السطحية الكثيرة الخصوبة لتعرضها للهواء وتحلل  
المواد العضوية فيها لامتصاص بخدور النباتات والطبقة السفلى المنوعمة من تأثير  
الهواء زمانطويلا تأتي الى سطح الارض لتعوض ما حصل في القاع بالتأثير  
المأصل للجدور

والآلات المستعملة للحرارة لانتم بها الشروط التي ذكرناها بدرجة واحدة ولنتأمل  
في العمل الذي ينتج من كل منها وفي الاحوال التي فيها يفضل احدها على الآخر  
فنعول

تخلل اجزاء الارض اما باللوح المربع او بالشوكة او بالقاس او بالمحرث  
(التخلل باللوح المربع) اللوح المربع مكون من قطعة حديد مربعة قاطعة نحو  
جزئها السفلى مثبتة في نصاب من خشب يختلف باختلاف قامة العملة  
وتخلل الارض بهذه الآلة جامع للشروط التي ذكرناها لكنه بطيء يستمدى  
كثيرا من المصاريف ولا يتأني اجراؤه في الاراضي المتسعة ولذا لا يستعمل  
الا في تجهيز أراضي الغرس او في الزراعة القليلة الاتساع التي ليست قيمة اجرها  
كثيرة

وكيفيتها ان تفتح قناة بالعرض في احد جانبي الارض المراد تخلل اجزائها باللوح  
المربع وبمسب غورها يجري التخلل كله فالطين الذي يستخرج من القناة ينقل الى  
الجانب الثاني من الارض ويخدم فيما بعد الى امتلاء القناة التي تنحى بها الارض  
ومنى تم ذلك يجب على البستاني أن يقطع بحد اللوح المربع طبقات من الطين فيلقينها  
امامه في القناة بحيث ان الجزء السطحي من كل طبقة من الارض يكون موضوعا نحو

قاع القناة وان جزء القاع يعود نحو السطح ويجب على البستاني أن يكسر المدر وأن يجعل وجه الارض أفقيا أثناء هذا الشغل وان يستخرج جذور النباتات من الارض

(التخلخل بالشوكة) الشوكة سلاح من حديد ذو ثلاثة اسنان مثبت في طرف نصاب يشبه نصاب اللوح المربع والشوكة الموافقة للتخلخل اجزاء الارض هي التي تكون اسنانها مفرطة والشغل بهذه الآلة جيد كالشغل باللوح المربع والكيفية واحدة فيهما وتفضل الشوكة على اللوح المربع في تخلخل الاراضي المنحدجة التي اكتسبت صلابه زائدة

(التخلخل بالفأس وهو العزق) طول نصاب الفأس متر في الاكثر وسلاحه مختلف الشكل بحسب الاحتياج

والتخلخل بالفأس لا يخالف التخلخل باللوح المربع ولكنه يجري بطريقة أخرى فبعد فتح قناة موازية لفتح مدار الارض بوجه الشغال وجهه نحو الارض المراد تخلخلها ثم يعزق الارض ويجذب نحو التراب في القناة آخذا في التقدم على الدوام في اجزاء الارض التي يراد تخلخل اجزائها وعكس ذلك يحصل في التخلخل باللوح المربع

والشغل بالفأس ليس متقنا كما يكون باللوح المربع او بالشوكة فان الطين لا ينقلب بل يتحول عن مكانه فقط وهو بطيء كالشغل باللوح المربع فيستدعي كثيرا من المصاريف ولذا لا يستعمل في الزراعة المنسعة لكن هناك احوال يكون فيها استعمال الفأس ضروريا كما اذا كان القصد بتخلخل اجزاء الارض الحصوية المتهددة التي لا يتأق للمحراث أن يشتغل فيها او كانت الارض محتوية على كثير من الاشجار

(الكلام على كيفية عمل القايب وهو الحرثة ووقت ذلك

ومنفعه واصلاحه واصلاح الارض للزراعة)

الحرثة أوفر وأسترع من العزق ولذا تستعمل دون غيرها في الزراعة المنسعة وهذه العملية مهمة فيجب علينا أن نطيل الكلام عليها ثم نذكر الحرث وهو الآلة النافعة لاجرائها فنقول وبالله التوفيق

قالوا ينبغي أن يقلب كل نوع من الارض في الوقت الذي يصلح له ويسمى بالسرقي الذي يصلح له من كتاب ابن حجاج في ذلك قال ينبغي أن تحوثر الارض قبل الزراعة فيها مرات في فصل الشتاء حتى اذا كان عند آخر فصل الربيع فتحت خطوط حرثها فتحوا وسعوا ولا سيما ان كانت لم تزرع قبل او كانت قبل كات عن أي ما يزرع فيها التكرار زراعة مرة

بعد أخرى فانها اذا حرثت مرّات متفرقات وقبّحت آخر مرّة ينقطع نباتها بكثرة حرّتها  
 فلا تكلف تغذية شيء منهن ثم يترّ عليها حرّ الشمس فيوصل الى اعماق خطوطها فيلطف  
 اجزائها فيجتمع لها بهذا العمل ثلاث صفات الانتفاش والرخاوة ثم احراق الشمس  
 وتلطيفها اياها ثم يمنع نبات العشب فيها لتسلا يذهب من دسها ولطيفها شيء وهذا  
 اذا فعل بالارض يسمى القلب وهو أنجح ما يكون في اصلاحها  
 وقد يصلح السيرقين الارض يوضع فيها فينمو ما يذرفها وقد تترك الارض دون ان تقلب  
 لا يزرع فيها شيء ثمدة من الزمان فيحسن ما يزرع فيها  
 والارض الرقيقة الرملية تحرقها الشمس وتزيل جميع ما فيها من الدسم وذلك انها  
 تيسر من الحر والهذه العلة ينبغي أن تقلب هذه الارض عند الاعتدال الخريفي  
 بالسكك وأن تسرجن فان السيرجين الكثير يعين هذه الارض اعانة عظيمة وفي بعض  
 البلاد يستعمتون عن ان يقلبوا الارض الرملية لقلّة تماسكها فانها اذا قلبت تصير  
 متخلّجة جدا فتعدم الرطوبة

والارض الصلبة الطينية تقلب في أيام الصيف وتقلب الارض المالحة في ابتداء  
 الشتاء بعد ربيها ثم يلقى عليها تبن وان كان من تبن الباقلا فهو أجود وذلك ان هذا  
 التبن أجود الاتبان ثم بعده تبن الشعير وتبن الخنطة فان هذه الاتبان اذا عفت  
 في الارض الملوحة تصلحها وتحلّجها فلا يعلوها في وقت الربيع نداوة ذات ملح كما كانت  
 قبل ذلك ثم ينبغي أن تترك السمّة كما هاتى اذا كان فصل الخريف ينبغي ان تسرجن  
 بسرجين البقر وسرجين الخيل فان هذه السراجين أعذب من غيرها ثم ينبغي ان تزرع  
 شعيرا أو حبوبا من التي لا يكون لها اصول تغوص في الارض كثيرا

وقال بعضهم الاراضى الطيبة والاراضى الدسمة ينبغي ان تحرث مرّات في فصل  
 الشتاء فاذا كان في فصل الصيف فحمت خطوطا عميقة لتصل الشمس الى باطنها  
 وتلطف اجزائها وتكثّر كذلك الى وقت الزراعة فان ما يذرفها يكون ناميا  
 فاما الارض الرقيقة الرملية التي لا يحاطها حماة والارض الكلسية فينبغى ان  
 تقلب في الخريف او في الشتاء لتخلل اجزائها ويلطفها الهواء وما يصل اليها من  
 اجضان الشمس لها فيكفيها هذا العمل على ضعف حرّ الشمس في ذلك الاوان فاذا  
 كان في آخر فصل الربيع زرع فيها من الحبوب التي اصوالها قصيرة ولا ينبغي ان تترك  
 هذه الارض مقاربة في فصل القيظ لان شمس القيظ تجرها وتصيرها عديمة الرطوبة  
 والدسم

ومن القلاحة التبطينية في ذلك قال تقلب الارض بالالة المعروفة بذلك ليصير أسهلها



أعلاها فان التراب الذي في أسفها فيه نداوة وبرد ورطوبة والذي في وجهها فيه  
سرو يابس فاذا قلبت وصار الاعلى أسفل والاسفل أعلى واختلطت اعتدلت تلك  
الارض وصلحت فاذا شئت وثالث جاد اعتد لها وصلاحها وليتقدم الزارع للحبوب  
والزراع للكروم والشجر الى الارض التي يندزراعتها وغراسيتها وينقيها من  
الاعشاب الرديئة ويحرقها بالحرث ويقلمها مرة بعد مرة لتخلخل وكذلك يهد بالجاره  
والمدر منها او يدق من المدر ما كان عظيما حتى يصير صفيقا دسما بعناية جيدة وبالآلة  
دامغة لانها تحمي بحر الشمس فتؤثر في أصول الزروع والفروع وكذلك وجهه  
الارض اذا كان صلبا ولم يتخلخل بالعمارة ويدق ترايبها لانها تحمي بحر الشمس وتبرد  
بيرد الهواء فتضرب عما كان قائما فيها وتقلب الارض التي فيها ملوحة في أوكتوبر  
(بابه) لتزيل مياه الفيضان الملوحة منه ثم يأتي عليها آجر الربيع فيبتدئ بنجفها  
ثم تقلب قبل الزرع والغرس فيها بعشرين يوما

ومن كتاب الشيخ ابي عبد الله محمد بن ابراهيم بن الفصالح الاندلسي رحمه الله قيل ان  
الارض لا تنبت الا بعد رطوبة الماء وحر الشمس لان كل نبات لابد له من الحرارة  
والرطوبة ولا يتم كونه الا بهما والارض في ذاتها باردة يابسـة بالطبيع وكذلك يكون  
حالتها اذا مزجها بهرجين وخلطها رطوبة مما صرناها الى الحرارة والرطوبة لان  
السرجين والماء يكسبها الحرارة والرطوبة كما تفعل الشمس والماء فينجو فيها كل  
مزروع ومفروس فكل أرض يباشرها الهواء يتأثرها الشمس والماء العذب تنبت  
النبات بشيئة الله تعالى ولا سيما اذا حقرت او حوت واذا لم تسعد وقدم بوارها صلبت  
وقل عشبها ولا يزال يزداد كذلك مع قدم بوارها

ولما كانت الارض باردة يابسـة صلبة احتاجت من فعل الادميين الى ما يستخنها  
ويرطبها ويزيل صلابتها لينمو ما يزرع فيها بذلك فوجدوا السرقين والماء يجرانها  
ويرطبانها كما هو مشاهد عما نالنا اذا اجتمع السرقين مع الارض في هراض الغنم  
وهربط الدواب وشبهها وأرويت من ماء المطر أو من ماء النيل كثر عشبها وخصبها  
ورأوا ان الارض التي تباشرها الشمس ولا يحول بينها ما تمل وتروى بالمطر أو غيره ينبت  
فيها العشب أيضا لاجرار الشمس لها وترطيب الماء اياها ولا سيما اذا حوت او حقرت  
ويمكن تسويد الارض القليلة ليزرع فيها الحبوب والنضرات وشبه ذلك وأما الارض  
الكبيرة فلا يمكن تسويدا مع ان السرقين ان كان حديثا **ك** ثم فيه العشب وزاحم  
المزروع فيها فعوضا عنه تحرق الارض مرة ثانية وثالثة لتمسك الشمس من أعماقها  
وليوقف الماء فيها وينبغي أن يقطع عشبها المغتذى من رطوبتها والحرث أمكن من

التسميد بالسرقين والنباس عليه أقدر واختار الفلاحون لذلك صفة صحت منفعتها  
 بالتجربة وهوها القلب وان عمل القلب على الصفة التي اختاروها وزرع فيه الزرع  
 في العام الثاني في أو ان الزراعة ووقتها نما وظهرت بركته بمشيئة الله تعالى ثم ان ذلك  
 الزرع يذهب بطوبى وبها وحرارتها التي حدثت فيها من الشمس والماء والحراثة أو  
 بأكثرها ولا سيما ان كان المزروع برا وكانت الارض متوسطة في الطيب أو دون ذلك  
 فتقلب تلك الارض مرة أخرى في العام الثاني من زراعتها أو بعد أن تبور عاما ان لم  
 تكن من الاراضي الغليظة او عامين ان كانت من الاراضي الدون واحتج الى زراعتها  
 ثم تزرع فينوزعها ويذكر ان شاء الله تعالى

وصفة عمل القلب ان تقصد الى الارض البور الخام والقديمة البوران أمكن فهي  
 أجود للزراعة ولا سيما للسكران فان لم تكن فالارض التي زرعت وتبورت بعد ذلك عاما  
 فأكثر ثم زرع الزرع في العام القابل فتحتر مرة واحدة كإذ كراهه للتلعشب فيذهب  
 العشب وطوبى ولا يكثر بما قبل ذلك الا ان تكون ارضا مالحة فتغسل الأمطار  
 ملوحتها وان كانت ليزرع فيها الزرع في العام القابل فيبتدأ يجريها من نحو منتصف  
 يناير (طوبى) وهو اول اوقات ذلك وفضلها ما القلب الذي يبدأ في فبراير (امشير)  
 دونه والذي يبدأ في مارت (برهات) دونه - أو آخر وقت القلب اول زمن الحر  
 في نحو آخر مايه (بشمس) وينبغي ان يكون القلب في ترى طيب وهو معتدل صحو  
 ويعمل ذلك بحراث جيد واتسكن سكتة كبيرة وتقطع به الارض قطعاً جيداً وتقرب  
 خطوط ذلك الحرت وتعمق ومدار الامر في القلب وفي عارة الارض على هذه السكة  
 الاولى ويسمى الكسر والشق ايضا وذلك في نحو شهر مارت (برهات) ثم يعاد عليها سكة  
 ثانية في نحو شهر مايه (بشمس) ويسمى الفتح وهذا الاسم مشتق من معناه وذلك ان  
 الحرت يعمل مقموحاً متباعداً الخطوط تباعداً وسطاً ولا يتسع ان تحتر الارض وهي  
 ثقيلة طينة من المطر أو جافة بل تحتر وهي معتدلة في هوا طيب فان سكتين على هذه  
 الصفة افضل من سكت كثيرة على غيرها

قال ابن الفصال الاندلسي رحمه الله اذا كثر هذا العمل على الارض مرات متفرقات  
 عمل فيها الحر المقروط وذهب عشبها ولانت صلاحيتها وتفحمت مسامها وخرجت ابخرتها  
 واحتاط اعلاها بأسفلها وتمكنت الشمس من باطنها فتلطقها وتسخنها وقبلت ماء  
 السقي واستقر فيها فكثر وطوبى بها وحرارتها وتظهر بركته ذلك في المزروع فيها ان شاء  
 الله تعالى وقيل ان هذا يقوم للزرع الذي يزرع فيها مقام أفضل أنواع السرقين البالية  
 المتعضنة التي لا ينبت فيها عشب

وأفضل القليب ما عمل أربع مرّات وهي المتناهية في الجودة لاشئ يعد لها ويرزعه فيه القمح بعد ذلك وهذا هو الأفضل للزراعة ودونه ثلاث سكك ودون ذلك سكتان واما سكة واحدة فنقصها قليلا وان عمل القليب في مراض الفسّم والبقر ونحو ذلك زادت فضيلته وكثرت منفعةه وينبغي ان يقبل مقدار التقاوى فيه الا اذا خيفت كثرة العشب فيزاد مقدارها لذلك انتهى قولهم

وانتمكلم على المهرات المستعمل في البيار المصرية فنقول وبالله التوفيق  
(في المهرات المصرية) الاجزاء التي يتكوّن منها المهرات المصرية هي السكة المعروفة بالسلاح والبسطة والبليجة والريح والقبضة والقوس والبنوت والناف  
فالسكة هي الجزء الرئيس من المهرات ومن أجلها صنعت الاجزاء الاخرى وتكوّن من جزأين الجناح والاصل فالجناح هو الجزء الذي به تشق السكة الارض والاصل هو الذي تثبت به السكة في جسم المهرات المعروف بالبسطة  
وينبغي ان يكون حديد السكة جيدا ليتأق به حرث الارض فيخضع من القولاذ الجيد

والبسطة قطعة من الخشب تثبت فيها الاجزاء السفلى من قطع المهرات واصل السكة يثبت فيها المنحور جزئها المقدم والجزء الخلفي منها هو المسحى بالعقب  
والبليجة هي التي تضم القوس بالبسطة والريح مثبت تديبنا رأسيان في الجزء الخلفي من البسطة ووظيفته صيرورة المهرات في حالة موازنة  
والقبضة قطعة من خشب بواسطة يدخل المهرات محراثه في الارض ويمنع زوغانه

والقوس قطعة من الخشب بواسطة يقبل جسم المهرات حركة التقدم في الارض والبنوت اي المنظم قطعة من الخشب تنفذ في ثقب في الجزء المقدم من القوس ووظيفته ارتفاع المهرات وانخفاضه بحسب الحاجة بواسطة القند والناف قطعة مستقيمة من خشب تتصل بالبنوت بجمل ويوضع فيها يتيسر مخنقتان من خشب يوضع فيهما حبلان لاجل تثبيتهما على عمق المواشي بجر المهرات  
(المكلام على الشروط العامة للحرثة الجيدة)

الشروط الرئيسية التي لها تأثير في جودة الحرثة غور طبقة الارض التي يقابلها المهرات وحالة رطوبة الارض اويوسمها  
(في غور طبقة الارض التي يقابلها المهرات) اعلم ان الحرثة الغائرة تحدث ازديادا في كمية المزدروعات فان النباتات المتراكمة على بعضها كما في الزراعة المتسعة تيسل

جذورها الى الغور في الارض فاذا قابلت ارضا متخلخلة خصبة اكتسبت فيها غورا عظيما وغرسوقها يكون عظيما ايضا واما اذا كانت طبقة الارض منسوجة فان غور جذورها يبطل قتيق سقيمة

والاراضي التي تحرث الى غور عظيم لاتتأثر فيها النباتات باليبوسة ولا بالرطوبة الا قليلا لان اجزاء الارض متخلخلة الى غور عظيم فالرطوبة الزائدة تصير اسفل النقط التي تشغلها الجذور

ولا يلزم أن يكون غور الحرارة واحدا بل يختلف باختلاف المزروعات وطبيعة الارض فكما كانت جذور النباتات التي تزرع تتعمق في الارض الى غور ما كالبسبم الجازي يلزم أن تكون الحرارة غائرة ولاجل البسبم يكفي بالحرارة الى غور ٤٠ سنتيمترا ولاجل اللقمة يكفي أن يكون غور الحرارة ٣٠ سنتيمترا ولاجل نباتات الحبوب يكفي أن يكون الغور ٢٠ سنتيمترا لان النباتات المذكورة لاتتعمق جذورها في الارض أكثر من هذا الغور

ولحالة الارض وطبيعتها تأثر في درجة الغور فاذا كان العسل واقعا على أرض بور فيبغى أن تحرث حرثا عميقا واذا كان فحش أرض الزراعة ٢٠ سنتيمترا وكانت تحتها أرض سقلى غيرصالحة للزراعة فلا ينبغي أن يتجاوز الحرث هذا الحد أو يبتدأ بتخلخل جزء من هذه الارض السقلى من غير أن يؤتى بها على وجه الارض وفي هاتين الحالتين تستحسن زراعة جملة نباتات لاتتعمق جذورها الى غور عظيم في الارض واما اذا وجدت تحت أرض الزراعة طبقة أرضية أخرى اذا خلطت بها احدثت ازديادا في خصوصيتها فتكون الحرارة الغائرة نافعة حينئذ

وتنقسم الحرارة بالنسبة لاختلاف غورها الى ثلاثة اقسام وهي الحرارة الغائرة والحرارة المعتادة والحرارة السطحية ولندكرها على هذا الترتيب فنقول

(في الحرارة الغائرة) هي الحرارة التي يصعد فيها جزء من طبقة الارض السقلى الى وجه الارض

وعلى مقتضى ما قلناه من تأثير الارض المحروثة في الاخصاب وخصوصا تأثير الحرارة الغائرة يسهل علينا فهم قوة تأثير الحرارة الغائرة فهذه العملية احسن واسطة في ازالة النباتات العمرة ذوات الجذور المحورية الغائرة وكثيرا ما صلح بها الارض السطحية متى خلط بها جزء من الارض السقلى ولنوضح ما قلناه بهذا المثال فنقول

يوجد ببعض بلاد قرانسا اراض بورمتسعة يزرع منها جزء كل سنة فيوجد نحو سطحها  
طبقة رقيقة من التراب تغطي طبقة رملية تحتمل المتوسط ٣٢ سنتيمترا وأسفلها طبقة  
طينية لا يتخذ منها الماء وهي السبب في استحالة هذه الارض الى منقوع فاذا اكتفى  
بجرثها الى غور ٢٠ سنتيمترا فقط لا تحصل منها النباتات ضئيلة فان الطبقة المزروعة  
المسكون أغلبها من الرمل تصير معرضة لليوسنة في فصل الصيف مع كون الطبقة  
الطينية تمنع نفوذ المياه الى أسفل فتصير هذه الارض مغمورة بجماء الامطار الوافرة  
في فصل الشتاء فاذا حرثت حرثا عارشا فشيئا فشيئا حتى وصل غور الحراثة الى ٤٠ أو ٥٠  
سنتيمترا اختلط جزء من الطبقة الطينية بالرمل فتصير الارض المزروعة أكثر اندماجا  
فتضبط مقدار ما يسا من الرطوبة فلا تحجب الا قليلا في فصل الصيف مع ان ازال الجزء  
من الطبقة الطينية التي لا يتخذ منها الماء تجير المياه الزائدة على النزول الى الاسفل  
فتجدها عن مجاورة الجذور

لكن الحرث العارشان كانت فيه فائدة عظيمة فلا تتم هذه الفائدة الا اذا أجرى  
باحتراس واستعملت فيه الطرق المناسبة لانه يستدعي مصاريف جسيمة واذا أجرى  
على غير طريقة كان سببا في خسارة عظيمة

وأول شرط يلزم اتقاه هو التحقق من طبيعة الارض السفلى ليعلم هل تغيرت كيب  
الطينة السطحية باختلاطها معها أم لا وهذا البحث يتبين منه انه هل يناسب إعادة  
جزء من الارض السفلى الى الارض السطحية أو يكفى بتخللها بدون ان تتحول من  
مكانها

والزراع وان تحقق تقع اختلاط جزء من الارض السفلى بارض الزراعة لا ينبغي له ان  
يجرى الحراثة الغائرة في الارض الامع التدريج لان طبقة الارض السفلى التي يتولى  
بها الى وجه الارض كانت ممنوعة من تأثير الهواء وهي لا تحتوى على شيء من الاصول  
المغذية تقريبا فتكون ذات عمق مختلف القوة مهما كانت كيميائها الكيماوى  
وحينئذ اذا أتى الزراع الى سطح الارض بطبقة من الارض السفلى تحتمل ١٦ سنتيمترا  
يلزم ان يستعملها مقدار عظيم من السماد ولا يتأتى اجراء ذلك الا بتقصيص السماد  
من الاراضي الاخرى وزيادة على ذلك تبقى هذه الارض ذات خصوبة متوسطة حتى  
يخللها الهواء ولا يحصل ذلك الا بعد مضي سنتين او ثلاث

وحينئذ لا تحرث الارض السفلى في السنة الاولى الا الى غور ٤ سنتيمترات فقط ثم  
لاجل منع تأثر المزروعات من هذه العملية يزداد مقدار السماد بنسبة تخن طبقة  
الارض السفلى التي أتت الى وجه الارض وتزرع في هذه الارض نباتات تتعمق

جذورها في الارض كالبحر والجزر والباطس فينتج من ذلك ان القليل من الطين  
الآتي من الطبقة السفلى يخلله الهواء بسرعة على وجه الارض وحينئذ فان نباتات  
ذوات الجيوب التي تزرع في الارض لا تتأثر من هذه العملية أصلا وبعد ثلاث  
سنتين أو أربع يشرع في اجراء الحرارة مع زيادة الغور في الارض قليلا وهكذا  
حتى تكسب الارض غورا مناسباً بمقداره من ٤٥ الى ٥٠ سنتيمترا وبالحرارة  
الغائرة يتأقن ازدواج مقدار المحصولات باز يادخن الطبقة الخصبة من أرض الزراعة  
شأفاً

والتحراث الاوفق لهذه الحرارة يختلف باختلاف الطريقة التي يجري عليها العمل  
فتستعمل الماريث المعتادة للحرارة الغائرة التدريجية مادام غور الحرارة لا يتجاوز  
٢٠ سنتيمترا ومتى زاد عن ذلك صارت تلك الماريث غير كافية فاذا كان القصد حرث  
الارض الى غور ٤٠ او ٥٠ سنتيمترا باعادة الطبقة السفلى الى وجه الارض  
استعملت الماريث القوية الاجنبية ومن المهم لتجاح الحرارة الغائرة سواء كانت  
تدريجية أو دفعية ان تفعل في وقت مناسب

(في الحرارة المعتادة) هي التي لا يتجاوز غورها طبقة الارض التي تزرع كل سنة وهذا  
الغور يختلف من ١٤ الى ٢٨ سنتيمترا وسبب هذا الاختلاف ثلاثة احوال اولها  
طبيعة النباتات التي تجوز الارض لاجلها وميل جذورها للغور في الارض كثيرا  
او قليلا وثانيها عدد الحرارة التي يستعملها كل نبات لتخلل اجراء الارض فاذا كان  
المقصود اجراء الحرارة أربع مرات للحصول على تجزئة كافية فينبغي ان تكون الحرارة  
الاولى أقل غورا لتصير الطبقة السطحية التي يحصل فيها النمو الاولي للنباتات أحسن  
تجهيزا من غيرها وثالثها الغاية الاصلية المقصودة أثناء الحرارة فاذا كان المقصود  
دفن السماد فينبغي ان يصل الحرث الى غور مناسب بحيث ان السماد لا يكون بعيدا  
عن الجذور

(في الحرارة السطحية) هي الحرارة التي لا يصل غورها الا الى ٨ أو ١٠ سنتيمترات  
وهي تستعمل في ازالة النباتات المؤذية ودفن في الارض وكذا تستعمل لدفن السماد  
الذي على شكل غبار وهي الحرارة الاخيرة في تجهيز الارض قبل بذر البزور فيها وبالجملة  
تستعمل لتغطية البزور في الخطوط

(في حالة الارض الموافقة لاجراء الحرارة فيها) اعلم انه لا تحصل من الحرارة القوائد  
المطلوبة منها الا اذا كانت الارض ذات بيس كاف تميل الى التجزى فاذا كانت زائدة  
الرطوبة فان الحرث لا تحصل منه الا طبقات تصير أكثر صلابة مما كانت الارض

قبل الحرث وهذه الطبقات تجزأ الى مدر كبير صعب التسكير والحرث الذي من هذا القبيل لا يزيد الاعشاب الرديئة بل يكون سبباً في ازديادها! تجزئة جذور النباتات المعمرة وبالجملة تكون المحصولات ضئيلة قليلة الكمية  
 واذا كانت الارض زائدة الميوس فلا يتأتى ضرر من الحرثة اذا استعملت الاحتراسات اللازمة لكنهما تصير متعبة للناس والحيوانات

واما عدد الحرثة التي يستعملها لتخلل اجزاء الارض فهو تابع لطبقة الارض ذات الصلابة المختلفة ولا يحتاج كل نوع من المزروعات فالاراضي الطينية تستدعي حرثة متضاعفة كلما كانت أكثر اندماجاً والاراضي الخفيفة الزميلة تستدعي حرثة أقل عدد الان الهواء يتدفق باسهولة ولانها معرضة لفسد رطوبتها وغازاتها المخصصة بالتصعيد

ويبقى تقليل عدد الحرثة أيضاً في الاراضي ذوات الانحدار السريع لانها تعين على اتجاه الارض المتخللة المخصصة التي في قمة تلك الاراضي نحو قاعدتها  
 (الكلام على سلف الارض وهو الهرس المعروف)

سلف الارض سواء بالسلفة والمسلفة آلة تسوي بها الارض والمسلفة المسوية ومنه قوله صلى الله عليه وسلم أرض الجنة مسلوقة أى مسوية  
 واعلم ان العملية التي تعقب الحرثة هي السلف أو الهرس ويستعمل لاغراض ثلاثة الاول انه يهيئ به الحرث لاجل تخلل اجزاء الارض والثاني انه يزيل جذور النباتات المعمرة بعد الحرث والثالث انه يدفن البزور في غور مناسب ويوزعها على جميع وجه الارض بنسبة واحدة

ولاجل تخلل اجزاء الارض تارة تسلف طولاً أى في اتجاه الخطوط وتارة تسلف عرضاً أى في اتجاه مقاطع الخطوط وتارة تسلف طولاً وعرضاً في آن واحد وتستعمل هذه الطرق الثلاث بحسب الاحوال

والسلف الأقل قوة هو الذي يحصل طولاً ولا يستعمل الا في الاراضي الخفيفة التي تجزأ بسهولة والسلف الذي يقاطع الخطوط أكثر قوة والسلف الاقوى هو المتصالب أى الذي على هيئة الصليب وهو الذي يحصل طولاً وعرضاً اذ به تجزأ المدر كله ويبقى تفضيله على غيره في الاراضي المندمجة التي تجزأ بصعوبة  
 وامام عدد السلف اللازم فهو متعلق بالمزروعات وخصوصاً بالندماج الارض فالاراضي الخفيفة تحتاج الى سلف أقل من الاراضي المندمجة التي متى جف مدرها اكتسب صلابة عظيمة فيقاوم تأثير السلف الأول

وحالة تيسر الارض اورطوبتها لها تأثير في اتقان هذا الشغل وخصوصا في الاراضي الطينية فاذا كانت زائدة الرطوبة لا يجزأ المدر بتأثير المسلكة فيه وان كانت زائدة اليبس كان مدرها زائدا الصلابة

(في المسلكة وهي المهراس المعروف) هي مكونة من برواز اقل من الخشب توجد في اسفلها اسنان من خشب أو من حديد مختلفة القوة مائلة نحو الامام كثيرا وقليل امانا تكون اسطوانية واما ان تكون قاطعة كحد السكين وهي ذات مجلثين وتجر على الارض بالحياوات ويلزم ان تكون هذه الاسنان متباعدة عن بعضها الثلثا يجمع الطين بينها وان يكون تباعدها بنسبة واحدة

(الكلام على الترحيف)

هو عملية مقصودة للحرارة أيضا معدة لتخلخل اجزاء الارض والمقصود منها تقويت المدر ويستعمل الترحيف أيضا ماله تعديل الارض أي تسويتها بعد البذر واما الامانة الحشرات المنتشرة في الطبقة السطحية من الارض والترحيف ضروري خصوصا في الاراضي الطينية المنسججة والمقصود منه تقويت المدر والجل ان تكون نتائج الترحيف جيدة لا ينبغي ان يكون الطين زائدا الرطوبة لانه في هذه الحالة امان يعلق بالزحافة واما ان يتفرطح المدر فقط وحينئذ يكون ضرر هذه العملية أكثر من نفعها

فالحرث ثم السلف ثم الترحيف ثم السلف ثانيا اعمال تخلخل اجزاء الارض المنسججة أكثر مما اذا حرثت مرتين او ثلاثة ثم سلفت بدون ان ترحف ومتى استحال المدر الى قطع صغيرة جدا تحمله الهواء والرطوبة بسهولة ولا فائدة في ترحيف الارض الحقيقية الرملية لان مدرها قليل الصلابة فيججزأ بالقاس

(في الزحافة المعروفة) ترحف الارض باسطوانة من خشب صلب تدور في برواز وتصنع زحافات مختلفة الطول والقطر وكلما كان قطر الزحافة كبيرا وطولها صغيرا كان تأثيرها أقوى في الترحيف

والزحافات المستعملة ذات طول كبير وقطر صغير غالبها الزحافة الخشب التي قطرها ٣٣ سنتيمترا وطولها متران لا يحصل منها الا تأثير قليل في الارض الطينية فلاجل ان يكون تأثيرها قويا في تلك الارض ينبغي ان يكون قطرها من ٤٠ الى ٥٠ سنتيمترا وطولها مترا واحدا وقد تصنع زحافات من الحجر قطرها ٢٧ سنتيمترا وطولها متر واحد وتأثيرها أقوى من تأثير الزحافات التي تكون أطول منها

والغالب ان يكون سطح الزحافات املس وقد شوهد ان تأثيرها يكون غير كاف في



الاراضى المنسحجة التي جفت بعد الطرانة ولذا جعلوا سطحها مغطى باسنان  
أوباقراص متى اثرت في المدرازالتماسكها واحسن الرخافات ذوات الاسنان هي  
المصنوعة من الحديد الزهر مع اعد البروازفانه مصنوع من الخشب  
والرخافة ذات الاقراص وهي أكثر فائدة من غيرها تصنع من الحديد الزهر مع اعد  
البرواز واليدين وهي مكونة من أقراص مسندة رطادة تجزئ المدور وتقتبه  
(الكلام على العزق)

اعلم ان الغرض الاصلى من العزق تخليل اجزاء القشرة الصلبة التي تتكون على وجه  
الاراضى اذا تراكمت ونفسها وذلك يكون الى غوره أو ٨ سنتيمترات وهالك نتائج  
المهمة

الاولى انه يمنع تأثير اليبوسة في الارض ويبان ذلك ان حرارة الشمس تجفف الارض  
الى غور عظيم كلما كانت أكثر صلابة ولما كانت طبقاتها متلامسة فمما كان منها  
على وجه الارض يعوض ما فقدته من الرطوبة من الطبقة التي تحته وهي تكسب  
الرطوبة من الطبقة التي تحته وهكذا تفصل اليبوسة الى غور عظيم فاذا تخلخل وجه  
الارض بالعزق فقد رطوبت به لکن من حيث انه صار غير ملتصق بالطبقة السفلى فلا  
يعوض ما فقدته من الرطوبة منه ويمنع ان يكون خائلا بين تأثير الشمس والطبقة السفلى  
فيصير مانعا لحفاها فاذا اريد استمرارية هذه الحالة يكتفى في عزق الارض بعد سقيها  
لئلا يلتصق سطحها بالطبقة السفلى من تأثير اليبوسة

والثانية ان العزق تأثيرا عظيما في خصوبة الارض فانه يجعلها على الدوام متأثرة  
بالهواء والندى الضرورين لئلا يخلو الجو ويحتم وظائقها فاذا أهمل العزق وخصوصا  
في الاراضى الطينية اكتسبت طبقتها السطحية صلابة زائدة متى جفت فلا يتقدفها  
الهواء والغالب ان تصاعد مياه الدق بخارا قبل ان تتقدفها والنباتات التي تثبت  
في هذه القشرة اليابسة تسقم فلا تحصل منها الا نباتات ضئيلة  
والثالثة انه يعين على اعادة الاعشاب المؤذية

ولما كان العزق معد البقاء وجهه الارض متجزئا على الدوام ينبغي ان يكون اجراؤه  
عند ابتداء أخذ الارض في التصليب والتشقق فاذا تأخر العمل جفت الارض الى غور  
عظيم فتتأثر جذور النباتات من ذلك وينتهي وجه الارض بان يكتسب صلابة عظيمة  
فلا تتأثر بالآلات العزق الابصهوية والنباتات المؤذية التي تمت فصارت خشبية تسقم  
على النمو ولما كانت بزورها تنفصل منها قبل نزعها من الارض تملأها في الزراعة  
المستقبلة

والعزق امان يكون في الاراضى المزروعة واما ان يكون في الاراضى البور ولينين  
كلا على حدة فنقول وبالله التوفيق

(في عزق الاراضى المزروعة) على مقتضى ما تقدم يكون العزق ذا اهمية عظيمة  
وخصوصا في الاراضى المزروعة

وتختلف كيفية العزق والالات المناسبة لذلك باختلاف وكيفية وضع البذور  
في الارض بذرا منتسرا أو زرعاً خطوطاً جملته من النباتات التي بذرت حبوبها تحتاج  
وقت انباتها الى العزق مرة أو مرتين وذلك كاللفت والخس والجزر والبخير  
وأجود الالات للعزق الفأس فيستعمل حده القاطع في تقليع الاعشاب الرديئة  
وتخليل اجزاء الارض

(في عزق الاراضى البور) ليس العزق ضروريا في الاراضى المزروعة فقط بل هو  
ضرورى ايضا في الاراضى المجردة عن المزروعات ويحصل بين الحصاد والزراعة التي  
تتبعه فينبغي زيادة على الحرث الغائر الذي يفعل اما التعريض اجزاء طبقاتها الخصبة  
الى تأثير الهواء واما لازالة النباتات المؤذية أن تحرق الارض في فصل الصيف سرائة  
سطحية لمنعها من ان تجف الى غور عظيم وهذه الحرارة السطحية عبارة عن عزق في  
الحقيقة وهي ضرورية لتجهيز الارض قبل البذر متى تخلت اجزاؤها

(الكلام على لف النباتات)

اعلم ان الغرض من اللف المعروف بين البستانيين ان يجتمع مقدار من الطين نحو  
الجزء السقلى من النباتات بحيث تندفن فاعدها فيه وزيادة على تأثير هذه العملية  
في خصوبة الارض تؤثر في الانبات مباشرة أيضا والغالب اجزاؤها بالنظر لهذا التأثير  
فالنباتات التي تولد من سوقها جذور بسهولة اذا دفنت فاعدها في الطين تولد  
منها جذور جديدة فتسكون سيدا في ازيد امتصاص المواد المغذية من الارض وهذا  
يشاهد خصوصا في البطاطس والذرة واللويى والكرنب والقنبيط والبادنجان  
الاسود والبادنجان القوطة وجميع نباتات الفصيلة القرعية التي منها القرع  
والطيار والبطيخ والشمام وقد يكون المقصود من اللف اكتساب سوق بعض النباتات  
متانة لان غورها أكثر من غوا الجذور فتقبلها الرياح على الارض في انتهاء نباتها وذلك  
كالخسناش والتبغ وبالجملة فاللف يعين على ازالة النباتات المؤذية كالعزق ولاجل  
الحصول على نتائج جيدة من اللف ينبغي اجراؤه في الوقت الذي تكون فيه الارض  
متخللة بالعزق لانها اذا ابتدأت في التصلب لا تكون منفعة تامة

(الكلام على تعديل الاراضى اى اصلاحها)

اعلم ان الارض المركبة من الطين والرمل وكر بونات الجير ليست محتاجة الى اصلاحها  
 باضافة مواد تربية اليها فان الحرارة الجيدة والاسمدة تكفي في اخصابها واما الارض  
 التى يتسلطن فيها أحد هذه العناصر الثلاثة بحيث ان صفاته تسيرى الى جميع الكتلة  
 فتستدعى الاصلاح بمخلطها بالجواهر الناقصة منها

والمهم لارض الزراعة ان تقص الماء والغازات بسهولة وان تضبطها ضبطا كافيا  
 لتتركها للنباتات يبط بمحسب احتياج النبات وحيث ذلك فلا يكون القصد من  
 الاصلاح ان تكون الارض محتوية على هذه الجواهر الثلاثة بمقادير مناسبة فقط  
 بل القصد منه أيضا اكتساب الارض تخللا لنفوذ الهواء والماء فيها ومساوية تضبط  
 الغازات اى انها تكسب جميع الصفات التى ذكرناها فيما تقدم وهذه الصفات لها  
 تأثير واضح في نمو النباتات كالتركيب الكيماوى للارض

وقبل الاشتغال باصلاح الارض ينبغى لنا ان نعرف صفاتها وخصوصها عموما فيجب  
 علينا ان نعرف تركيبها بالتحليل الكيماوى وأن نعرف خاصية جميع الجواهر التى  
 نستعمل لاصلاحها ولما كان المقصود معالجة ما فيها من العيوب فلا يمكن أن يتوصل  
 الى ذلك الا بجواهر جامعة للصفات المطلوبة وحيث تختلف المصلحات باختلاف  
 طبيعة الاراضى ولذا ينبغى ان يضاف الى الاراضى التى يتسلطن فيها كربونات الجير  
 مصلحات طينية وان يضاف الى الاراضى الطينية المندرجة مقدار مناسب من الرمل  
 واما الماردن الطينى فينبغى اضافته للارض الرملية

واصلاح الاراضى بعضها ببعض أحد الوسايط النافعة في ازدياد ثروة البلاد فان  
 السبب في عقم عدة اراض ناشئ من طبيعة الارض لامن الاحوال الطوبوغرافية  
 والحوادث الجوية كما زعم ذلك بعضهم

والاجراء العقيمة من الارض هى التى يتسلطن فيها تكون جيولوجى واحد أى طبقة  
 ارضية واحدة فلا تكون محتوية على العناصر الارضية الثلاثة فبعضها يكون  
 فلدسيا تيا فقط وبعضها يكون طباشيريا وبعضها رمليا والاجزاء النخسبة هى التى  
 تتكون من بجلة طبقات ارضية مختلفة الطبيعة فتى اختلطت عناصرها الترابية  
 تكونت من ذلك اراض صالحة للزراعة

واعلم ان الاسمدة لاصحاب الاراضى كلها بنسبة واحدة فاستعمال الاسمدة لا تنتج منه  
 فائدة الا فى الاراضى الجيدة التركيب واهل فى الاراضى الرديئة فلا تنتج منه الا فائدة  
 لا تدوم فلا تبقى أكثر من سنة أو سنتين ولذا لا يمكن استعمال هذه الاراضى فى الزراعة

المتعاقبة ومن وجه آخر تستدعي الاراضي الرديئة مقدارا من السماد أكثر منه  
في الاراضي الجيدة ولا يتكوّن منها محصول واقراصلا  
وأول شيء ينبغي اجراؤه ان تصلح الارض من حيثية تركيبتها بقدر الامكان وقد فهمت  
اهمية هذه المسئلة في البلاد المتقدمة في فن الزراعة فان معظم ثروة بلاد الانجليز  
والميلجيقا ناشئ من المصلحات

وتتقسم المصلحات الى ثلاثة أقسام مصطلحات سليسية ومصطلحات طينية ومصطلحات  
جيرية وعلى هذا الترتيب تذكرها فنقول وبالله التوفيق  
(الكلام على المصلحات السليسية)

المصلحات السليسية هي الرمل والجير الرمل المدقوق والزراط وكما هي مكونة من السليش  
ولما كانت لا تذوب في الماء ولا تتحد بمواد الارض ولا تؤثر في النباتات تأثيرا كبيرا  
يلزم ان تبقى على حالتها الى غير نهاية ولا تؤثر الا تأثيرا ميكانيكيا بجزئية اجزاء الاراضي  
ذات الاندماج الزائد فتصيرها أكثر قبولا لنفوذ الهواء والماء فيها

وما يقال من ان تنقية الزلط من أرض الزراعة مصلح لها ليس على اطلاقه فانه في بعض  
الاحيان يضاف الى الارض الابليزية زلط تجزئتها وتخلطها وتسخنها ببحر الشمس  
وتسميل سيلان المياه المقرطة من الاراضي ذوات الرطوبة الزائدة واسراع نضج  
القواكه في البساتين ونضج العنب في الكروم والمهرة من البساتين يعرفون بجودة  
تأثير الجيرة المسامسة المختلطة بالديبال المعسدة للنباتات التي تزرع في البقشان وهي  
التصاري المعروفة أو في الصناديق

ومنفعة الرمل والزراط في بعض الاراضي محققة حتى ان بعضهم حكم على أحد  
المهندسين أن يرده الى القبط ما استخرجه منه من الزراط فصارت أرضه خصبة بعد  
أن كانت عقبة

وقد حكى بلناس المؤرخ اليوناني الشهير أن بعض الزراعيين جرد أرضه مما فيه من الزراط  
فصارت طينية ولم تحصل منها الا محصولات قليلة فاضطر الى خلطها بالزراط كما كانت  
فعمادت الها خصوبتها

واستعمال الرمل لتقليل اندماج الاراضي الطينية لا ينجح دائما وذلك لان الحرارة  
تكون سببا في نزوله تحت أرض الزراعة بدل ان يختلط بها اختلاطا تاما فلا تكون له  
منفعة في ذلك فيفسد اختلاط الرمل بالارض الطينية اختلاطا تاما واظهار ان الرمل  
الذي يوجد في الطين طبيعة لم يكن على حالة اختلاط بل على حالة اتحاد لا يتأقنقلده  
وكل من الجير والرمل الجيري أقوى من الرمل في التأثير لتقليل اندماج الطين

والسكاليف قليلة لانه لا يلزم ان يستعمل مقدار عظيم منها للحصول على النتيجة  
عنها

والمصطحات السليسية يلزم ان توزع على الارض قبيل الحرارة المعهدة لئلا يذوب  
فتحاط اولاً بطبقة قليلة الثخن من الارض ثم يراوغ والحرق شيئاً

وكل من رمل الانهار ورمل البحار والطين ينبغي تفضيله على الرمل الخالص وذلك لان  
ما فيه من الاملاح والبقايا النباتية والحيوانية وكربونات الجير والطين المتجزئين  
المتحططين بها تسكبها خصوبة ولما كان معظم هذا الرمل مكتوناً من كربونات الجير  
المتخفف من بقايا القواقع الكثيرة المحتوى هو عليها فالاولى ان يعتبر من المصطحات  
الجيرية ولذا نذكر في قسم المصطحات الجيرية

وفي بعض الاماكن يصير التبن نادراً في بعض فصول السنة فيستعمل الرمل بدله او يحاط  
بالسرقين فيمشرب البول فيصير مصحلاً ومهاداً واذا وضع الرمل بجوار اكمام السرقين  
فانه يشحن بمواد عضوية نافعة جداً

والخاص ان السليس الذي على حالة رمل يؤثر في الارض تأثيراً مغيثاً كما في متوزع  
صفاتها الطبيعية فالرمل ذو الحبوب الغليظة يفرق اجزاء الارض فيصيرها اقل  
اندها ما سكنه يسهل فقد الامعدة من الارض السفلى

وبقايا السليسات تؤثر في الاراضي اولاً تأثيراً مغيثاً كما في تأثير الرمل ثم تؤثر فيها  
تأثيراً كيمياوياً كما تتحللت فالسليس القابل للذوبان الناشئ من تحليل السليسات  
الذي في الارض يبطئ او من تحليل السليسات الموجودة في بقايا المزروعات السابقة  
يتم وظيفة مهمة جداً في نمو بعض النباتات فيسكنها الجوهر الصلب الضروري  
لنموها

فسوق نباتات القصبية النجيلية كالنجيل والبر والشعير يتحصل منها بالاحراق رماد  
محتوى على كثير من السليس ورماد الغاب الهندي يحتوي المائة منه على ٩٠ جزءاً من  
السليس فاستبان مما ذكر ان نباتات الحبوب اذا نبتت في ارض محتوية على قليل جداً  
من السليس القابل للذوبان في الماء تبقى سوقها رخوة فتضطجع على الارض وقت  
ظهور سنبلها

### (الكلام على المصطحات الطينية)

كما تصلح الارض الطينية باضافة الرمل اليها كذلك تصلح الارض الرملية او الجيرية  
باضافة الطين اليها لكن هذه العملية صعبة لاندماج الطين ومع ذلك يتوصل الى  
اختلاطه بأن يذرع على الارض غباراً خصوصاً اذا استعمل طين تجزأ بسهولة ويقوم

مقامه المارن الطيني واستعمال الطين في اصلاح الاراضى الرملية معهود من قديم  
قال بعضهم انه لا يمكن انتظار التأثير المصلح للطين الابليزى الا اذا كان معرضا لتأثير  
الحوادث الجوية بجملة سنوات وذلك كالطين الذى استعمل في بناء الجدران أو في عمل  
الجسور وخصوصا اذا كان يجوار المساكن او الغيطان فانه يجزأ بسهولة ويختلط  
جيدا بالارض

وينبغي أن يؤتى بالطين الى أرض الزراعة في فصل الشتاء لئلا يبس المطر جميع ما فيه من  
الماء الكبير فاذا أريد توزيعه على الارض مباشرة يستحسن تقميط ما فيه من الماء  
ليكون توزيعه منتظما ثم تحرث الارض واذا كانت أرض جيرية أو رملية مرتكزة  
على أرض سفلى طينية سرثرت ثنائيا للاختلاط الطين بها

ودرجة الاصلاح التى يعدها الطين متعلقة بمقدار ما يستعمل منه ولا يتأتى تعيين  
المقدار المناسب منه لهذا الاصلاح فانه يختلف باختلاف طبيعة الاراضى

وفي بلاد الانجليز يحرق الطين ويستعمل مصحانافه لجميع الاراضى ولو كانت طينية  
وكيفية ذلك أن تحفر حفرة في الارض ثم تملأ بالحطب أو نحو من الاعشاب الرديئة  
ثم تصنع قبوة من المدر الممدى بالماء ثم تضرم النار في الحطب ثم يضاف طين على القبوة  
مادام الوقود يسمع بذلك ويحصل التكميل يستعمل مباشرة بعد سحقه وهو الحجرة  
المعروفة

وينبغي أن يحرق الطين رطبا لانه اذا كان جافا تصلب بالحرارة فتتكون منه قوالب  
ينبغي تكسرها وهي عسرة السحق أما اذا كاس رطبا فانه يحصل منه بعد التكميل  
قطع مسامية تستعمل الى مسحوق بأدنى مصادمة

وبهذه التكميل الخفيف تتغير صفات الطين بالكلمة فيفقده اندماجه وضبطه الماء  
فيصير ضار بالحجرة هشاجتها وبه تصير الارض متخللة وأكثر قبولا لتقوذا الماء فيها  
بعد أن كانت مندبجة

وقد أوصى جميع زراعى الانجليز وجملة من زراعى فرنسا باستعمال الطين المحرق  
مصطفا ونضاهه على جميع المصحات في الاراضى المندبجة سواء كانت طينية أو جيرية  
ومقدار الاستعمال منه من ٢٦٠ الى ٣٤٠ ايكتوترا للايكثار الواحد بعد مضي أربع  
سنوات او خمس

ولا ينبغي أن يظن أن الطين المحرق لا يؤثر الا بتأثيره الميكانيكى له تأثير كيمائى مهم أيضا  
لانه يعين بخاصية تكشيفه المواد الغازية والنوشادر والهواء في مسامه على منسبط  
مقدار عظيم من النوشادر الذى يدخل في الارض من مياه المطر ومن الاسمدة وهذه

الغازات نافعة للانبات والطين مستودع للنباتات يحتوي على املاح قلووية ضرورية  
لحياتها فجميع أنواع الطين تحتوي على قطع صغيرة من صخور قلووية آخذة في التحلل  
البطي مما يترجمض الكربونيك فيها دائما فالبوتاسا والصودا اللذان يوجدان فيها  
تتصهما الجذور

ويوجد القلوبان المذكوران في أنواع الطين على حالة سليبات عادة اى في أحوال  
مناسبة للتمثل بالنباتات وحيثما يعلم أن بواسطتهما يعوض ما فقدته الارض من  
البوتاسا والصودا بتعاقب زراعة كل من البنجر والبطاطس والنباتات الاخر التي  
تكتسب من الارض كثيرا من هذين القلوبين

وتكليس الطين اى احراقه يصير مساميا فيحدث ازديادا في قوة امتصاصه المواد  
الغازية الهوائية والنوشارد ويسهل تحليل ما فيه من السليبات بتاثير حمض  
السكر بونيك فاستبان مما ذكر أن تاثير الطين المحرق جيد للمزروعات  
(الكلام على المصلحات الجيرية)

المصلحات الجيرية هي المارن (بفتح الميم وسكون الراء والنون) والجير والردم المتخلف  
من الهدم وكر بونات الجير القوي وهذه المصلحات لا تتأق منها فواشد جديدة  
الافى الاراضى المجردة عن كربونات الجير والتي لا تحتوي الا على قليل منه وهى توافق  
الاراضى الباردة الرطبة اى الاراضى الابلزية والاراضى الطينية الرملية  
والنتائج الرئيسية لهذه المصلحات هى ازدياد المحصول وكون الزراعة أقل صعوبة  
فصير الارض متخللة واذا اثرت فيها الرطوبة شتاء صيرتها أقل اندماجا واذا اثرت فيها  
اليبوسة صيرتها أقل صلابة

(الكلام على الاصلاح بالمارن)

المارن مخلوط خلقى مكون من مقادير مختلفة من كربونات الجير والطين وكثيرا ما يكون  
هذان الجسمان معصوبين فيه بالرمل وأوكسيد الحديد وكربونات المغنيسيا وقد يحتوي  
احيانا على كبريتات الجير وعلى فوسفات وكربونات قلووية ومواد عضوية  
(يحاله في طبقات الارض) يستفاد من علم الطبقات الارضية ان أنواع المارن كثيرة  
الاتشار في القشرة الارضية فتوجد منه أصناف عديدة في الاراضى القهجمية وما  
تكون بعدها من الاراضى وقد توجد الطبقات المارنية على وجه الارض واذا كانت  
هذه الطبقات غائرة في طبقات الارض فان بعض الأشغال تكشفها كحفر الدرنعة  
وحفر الآبار والقطوع التي تصنع لاتصال الطرق العامة أو طرق الحديد بعضها

ويختلف لون أنواع المارن بحسب طبيعة المواد الغريبة الموجودة فيها فالقالب أن يكون لونها أبيض أو أبيض ضارباً للسنجابية أو أصفر أو سنجابياً ضارباً للزرقة أو ضارباً للخضرة

وتختلف صفات أنواع المارن بحسب طبيعة العناصر الداخلة في تركيبها وبحسب مقاديرها فبعضها ما يكون هشاً فيتمزج بسرعة إذا عرض للهواء والرطوبة ومنها ما يكون صلباً فيتمزج قليلاً أو لا يتمزج أصلاً إذا عرض للهواء والرطوبة بعد استخراجه من الأرض

وتتقسم أنواع المارن بالنظر لطبيعة ومقادير العناصر الداخلة في تركيبها إلى ستة أقسام مارن جبيري ومارن طيني ومارن رملي ومارن مغنيسي ومارن حصي ومارن دبال

فأنواع المارن الجيرية تحتوي كل ١٠٠ جزء منها في الأقل على ٥٠ جزءاً من كربونات الجير وهي بيضاء عادة تفور إذا وضع عليها حمض من الحوامض وتلتصق باللسان قليلاً ويحصل منها مع الماء عجينة تكون أقل قواماً كلما كانت محتوية على كثير من كربونات الجير وإذا عرضت تلك العجينة إلى حرارة خفيفة جفت بسرعة وصارت غباراً

وأنواع المارن الطينية تحتوي كل ١٠٠ جزء منها في الأقل على ٥٥ جزءاً من الطين وما بقي مخلوط مكون من كربونات الجير والرمل وإذا وضع حمض من الحوامض عليها حصل فيها فوران أقل من المتقدمة وهي تلتصق باللسان وإذا خلطت بالماء تكونت من ذلك عجينة ذات قوام إذا جففت على النار تصير أكثر ملاية كلما كانت محتوية على كثير من الطين

وأنواع المارن الرملية تحتوي كل ١٠٠ جزء منها على ٣٠ إلى ٧٠ جزءاً من الرمل وما بقي مكون من الطين وكربونات الجير وهي هشة تتكون منها مع الماء عجينة مجرّدة عن القوام إذا جففت تتبدد بأقل ضغط والفقوران الذي يحصل منها بتأثير الحوامض فيها يكون أقل كلما احتوت على رمل أكثر

وأنواع المارن المغنيسية هي التي تكون فيها عناصر المارن مصهوبة بمقدار عظيم من كربونات المغنيسيا وصفاتها الطبيعية كصفات أنواع المارن الجيرية لكنها نادرة وأنواع المارن الجصية اندر من أنواع المارن المغنيسية وهي تحتوي على مقدار عظيم من حجر الجص أي كبريتات الجير الأندراتي

وأنواع المارن الدبالية هي التي تحتوي على مقدار عظيم من مواد نباتية آخذة



في التحليل وهي نادرة ايضا

(في امتحان انواع المارن) جميع انواع المارن يستحيل غبارا في الهواء مهسما كان تركيبها وكما كانت هذه الاستحالة تامة كان اختلاطها بالارض أسهل وأتم ولهذا السبب تعرض للهواء آكاما في فصل الخريف لنفوذ المطر بين اجزائها وفي فصل الشتاء يزداد حجم الماء متى تجمد فنتجا عدا اجزاء المارن فيصير غبارا والغالب أن تكون انواع المارن الجيرية او الطيفية مكونة من اجزاء هشة تستحيل بسهولة الى غبار ومنه ما يحتوي احيانا على نويات صلبة قليلة المسام ولا يحصل فيها أدنى تنوع من تأثير المؤثرات الجوية فحتى اختلطت هذه النويات في الارض لا يكون لها أدنى تأثير فيها كما ثبت ذلك بالتجارب

(في امتحان انواع المارن بالطريقة المخاضية) المقصود من هذا الامتحان تعيين مقدار ما فيها من الاجزاء الصلبة وقبل الشروع في اجرائه ينبغي الحصول على عينة متوسطة من المارن المراد امتحانه ثم تجفف حتى لا تفقد من زنتها شيئا فاقفد بالتجفيف هو مقدار الماء

ولاجل تعيين مقدار النويات الصلبة يوضع كيلوجرام واحد من المارن الجفاف في اناء من فخار ثم يضاف اليه مقدار كاف من الماء ويترك معه نحو ربع ساعة ثم تحرك الكتلة بانبوبة من زجاج ثم يفصل السائل المتعكر الذي يتكون باماله الاناء ثم يوضع مقدار آخر من الماء في الاناء ويترك مع المارن ربع ساعة ثم يصفى باماله الاناء ايضا ويدام العمل بهذه الكيفية الى ان يصير الماء الذي يفصل من الاناء صافا فاذا بقي في الاناء قطع صلبة جففت ثم وزنت ثم يعين مقدارها

(في امتحان انواع المارن بالطريقة الكيميائية) المقصود من هذا الامتحان تعيين مقدار ما يحتوي عليه المارن من كربونات الجير وأسهل طريقة لتعيين هذا الملح ان يعامل مقدار معلوم من المارن الجفاف بماء حمض الكبريتيك فيذيب ما في المارن من كربونات الجير بدون ان يؤثر في الطين ولا في الرمل اللذين يعين مقدارهما بالوزن فاذا طرح وزن الراسب الذي لم يذب في حمض الكبريتيك يترك من وزن المارن كان باقي الطرح عبارة عن كربونات الجير

وكيفية العمل تفصيلا أن توزن ١٠ جرامات من المارن الجفاف وتوضع في قنينة من زجاج سعتهما ربع لتر ثم تصب عليها ١٠٠ سنتيمتر مكعبا من الماء المقطر او ماء المطر ويحركه الخلوطة بانبوية من زجاج ثم يصب ٢٠ سنتيمتر مكعبا من حمض الكبريتيك على ما في القنينة شيئا فشيئا بحيث يكوّن الفوران الناشئ من تصاعد غاز حمض

الكر بونيك بطيئا ومتى انقطع الفوران حرك مافي القنينة بايوية من زجاج ثم تنزع من القنينة بعد غسلها بالماء ثم يترك مافي القنينة للهسد ليرسب مافيه من الراسب ثم يفصل السائل عن الراسب بالترشيح في مرشح مزدوج من الورق ويغسل الراسب الذي في المرشح بالماء المقطر حتى يفقد مافيه من الحمض ويعلم ذلك بورقة عباد الشمس الزرقاء اذا غمرت فيه ولم تتحمر ثم يفرغ المرشح المزدوج ومافيه من الراسب من القمع ويجفف حتى لا يفقد من وزنه شيئا ثم يفصل المرشحان عن بعضهما ويوضعان في كفتي ميزان حساس لوزنهما فالفرق بين الوزنين هو مقدار الراسب الذي لم يتأثر بجموض الكلور ايدريك فاذا طرح وزن الراسب من وزن المارن الذي وقع عليه الامتحان كان باقي الطرح عبارة عن كربونات الجير الذي ذاب في حمض الكلور ايدريك

فاذا فرضنا ان ١٠ جرامات من المارن تحصل منها ٥ جرامات من الراسب يقال ١٠ - ٥ = ٥ من كربونات الجير و  $٥ \times ١٠ = ٥٠$  من كربونات الجير اي ان المائة جرام من المارن تحتوى على ٥٠ جرام من كربونات الجير

وقبل استعمال المارن مصححا للارض ينبغي أن يزال مافيه من الرطوبة المفرطة وأن يجعل المارن في جانب من الغيط ليوزع على الارض بعد ذلك في الوقت المناسب فان في تركه معرضا لتأثير الحوادث الجوية قبل توزيعه على الارض فائدة عظيمة ثم يوزع على جميع ارض الغيط بطريقة توزيع الاهددة التي تتخذ من الآكام وانما يلزم أن يكون المارن قد استعمل غبارا ثم تحذف الارض ثم تحترق حرارة سطحية

وزراع الانجليز يستعملون طريقة أخرى تفضل على غيرها وهي أن يصنع من المارن طبقات متعاقبة مع السرقين والخشيش الاخضر ثم يترك الآكام المصنوعة من ذلك زمنا ومتى صاوا المارن غبارا خلط كل ذلك خلطا تاما ثم وزع على الارض حالا قبل الحرارة الاخيرة التي يحصل عقبها البدار

وفي بعض البلاد تبطن حفر السرقين بالمارن وكذا توضع طبقة منه في الزرائب مختلطا بالتبن أو منقردة ليقوم مقام التبن الذي يقرش تحت هذه الحيوانات حتى انشهن بالبول والسرقين صار مصححا وسمادا يتضح تأثيره بعد زمن يسير

وبحسب مقدار ما يستعمل من المارن لاصلاح الارض بحسب اختلاف مقدار مافيه من كربونات الجير وغور الحرارة

واعلم أن المقصود من الاصلاح بالمارن ان تكون ارض الزراعة محتوية على ما يلزم من كربونات الجير الذي هو الاصل النافع لنمو النباتات فيلزم أن يكون مقداره في الطبقة المهرقوة من الارض نحو ٣ اجزاء في المائة وحينئذ اذا كان في الارض من

هذا الكربونات أكثر من ثلاثة أجزاء في المائة لا تحتاج الى اضافة مقدار آخر من هذا الملح اليها واما الارض المحتوية على كربونات جبر أقل من ذلك فينبغي أن يضاف اليها ما يلزم من المارن ليبلغ كربونات الجير فيها المقدار الذي ذكرناه ولا يخفى ان خاصية النباتات أن تنقص من الارض بالتدريج مقداراً من المركبات الارضية الداخلة في تركيبها فتمتسى بأن تفقد من الارض بالكلمة فقد ثبت بالتجارب ان النباتات المزروعة في أرض جيرية تنقص مقداراً عظيماً من كربونات الجير بدليل ان هذا الملح يوجد في رمادها وينتهي بأن يفقد من الارض بالكلمة وزيادة على ذلك يجذب جزءاً من هذا الملح تحت الطبقة المحروقة فيكون بعيداً عن الجذور فينتج مما ذكرناه حينئذ ان جزءاً من كربونات الجير الذي في المارن يفقد من ارض الزراعة سنويًا وأنه لا جمل استقراره خصوصاً بها فينبغي تكرار هذه العملية اى الاصلاح بالمارن

ومنى كانت الارض التي أصحلت بالمارن في حالة خصوبة جيدة يستغنى عن تسميدها بالسرفين في السنة الاولى والثانية لكن ينبغي تسميدها حالاً متى شوهد نقصان المحصول بل ولا ينبغي انتظار هذا النقصان ان أمكن وبعد استعمال المارن مصلياً للاراضي الرملية ينبغي أن يوزع عليها كثير من السرفين والارض الضعيفة من ذاتها والمنتبكة من المزروعات ينبغي تسميدها واصلاحها بالمارن في ان واحد فقد اصحلت بعض الاراضي بالمارن ولم تسد فشود انتها كما بعد الحصول على جملة محصولات وافرة منها فنسب ذلك الى المارن خطأ وانما نشأ عن استعماله بطريقة غير موافقة

ويؤثر المارن تأثيراً ميكانيكياً وتأثيراً كيمياوياً في الحالة الاولى يؤثر في الاراضي الطينية ويخلل اجزاءها فيه ويسهل الشغل ينقذ فيها الهواء والماء بسهولة ويؤثر في الاراضي الخفيفة الرملية فيكسبها اندماجاً قليلاً فينجف بأقل سرعة وفي الحالة الثانية تصدق اعدته القلوية يعني الجير بما في الارض من الحوامض النباتية المنفردة ومن المعلوم ان هذه الحوامض ليست موافقة للنباتات

وتأثير المارن كثيراً الجير بسبب قلويته فيفسد تركيب ما في الارض من المواد العضوية وبقيها النباتات فيحلبها شيئاً فشيئاً الى دبال قابل للذوبان في الماء وهذا الدبال هو الشكل الوحيد الذي به تعين المواد العضوية على تقدم الاينات وبه تكتسب الارض والنباتات ايضاً قوة امتصاص عظيمة للهواء فتعنيها على امتصاص الاصول الهوائية النافعة منه وهو يحدث ازدياداً في قوة تأثير السماد ايضاً وان كان يقلل مدة

مكثه في الارض والدليل على تأثير كربونات الجير في الاسمدة تأثيرا كبيرا وايضا ان  
بعضها كعظام الحيوانات وبقايا الصوف والشعر والاصواف والقشرون والحوافر  
لا يؤثر الا في الاراضي المحتوية على كربونات الجير  
وهناك تأثير مهم آخر ذكره بعض المشتغلين بقن الفلاحة وهو ان المارن اذا عرض  
للهاواء من اطوار يلائم غسل بالماء تحصل منه ملح جبزي قابل للذوبان في الماء هو كربونات  
الجير الخضى وكثيرا ما يتفصل منه قليل من آزونات الجير فاذا غسل بالماء ثم ترن معرضا  
للهاواء جله أشهر وكان الهوا ذارطوبه متوسطة تحصل منه مقدار آخر من كربونات  
الجير الخضى وازونات الجير فينتج من ذلك انه يتكون على الدوام في الاراضي الجيرية  
املاح جبزية قابلة للذوبان في الماء يتحصل منها اصل ضروري للنباتات وهو الجير  
وأصل آخر اهم منه وهو الازوت الناشئ عن تحلل الازونات وعلى مقتضى ذلك يعين  
وجود الجير في الارض على قوة الاينات باستعماله على الدوام الى كربونات الجير  
الخضى وازونات الجير

وذوبان ما في المارن من الاصل الجبزي يحصل خصوصا بتأثير الماء المشحون بجمض  
الكربونيك المتدابة في الارض دائما فمن المعلوم ان كربونات الجير المتعادل كثيرا الذوبان  
في الماء المشحون بجمض الكربونيك وأن الجير الذي يوجد في أغلب مياه الارض  
يكون على حالة كربونات الجير الخضى ويتحصل حمض الكربونيك بلا انقطاع في طبقة  
أرض الزراعة من الدبال والاسمدة بتحللها البطيء المستمر فكلما تكون هذا الحمض  
ذاب في الماء المتدابة في الارض فيكون صالحا للتأثير في المارن فيصير ما فيه من  
كربونات الجير المتعادل قابلا للذوبان في الماء فيتمتصه النباتات

فهذه هي الطريقة الوحيدة لتوضيح زوال الجير الذي كان في أرض الزراعة ابتداء  
ففسد ذكر بعضهم ان اراضي كانت مكونة من بقايا صخور جبزية فانفصل منها جبرها  
بالكلية بالمياه المشحونة بجمض الكربونيك ومن المعلوم ايضا ان مدة الاصلاح  
بالمارن محدودة وأنه بعد مضي سنوات لايتاقي بالتفصيل الكيمواي أن يستكشف جبر  
في الارضي التي وضع فيها مقدار عظيم من المارن

وبالجمله فالاصلاح بالمارن اذا أجرى بطريقة موافقة في الزراعة تحصلت منه فائدة  
لاشك فيها فان اراضي عقيمة صارت خصبة بهذه العملية

واستعمال المارن في اصلاح الاراضي معهود قديما فان بلناس المؤرخ ذكر أنه كان  
معهودا عند قدماء الافرنج وأهل البروتانيا واليونانيين والرومانيين ونسب نخر هذا  
الاستكشاف الى قدماء الافرنج وأهل البروتانيا فانهم كانوا يعتمدون بهذا المصلح

وكانوا يبحثون عنه في غور تخمين مترابل أكثر لاستكشاف طبقات منه واستقروا  
على اجراء هذه العملية قديماً بانكثرة وفرائسها من اطوار بلائم أخذت في الاضمحلال  
فصارت أقل انتشاراً ثم استعمات بكثرة وانتشر استعمالها الى الآن

(في انهاء الارض من المارن) متى اضيف مقدار عظيم من المارن الى ارض خفيفة  
او جافة جداً ولم تسجد باسمدة حيوانية متناسبة مع ما يؤخذ منها من المحصولات  
وتعاقبت فيها المزروعات المنهكة للارض شوهد تناقص المحصولات شيئاً فشيئاً وتمكسب  
الارض صفات الاراضي الجيرية القليلة المحصورة فتسمى منهن ~~بمكة~~ واذا اضيف  
اليها مقدار آخر من المارن فلا يعيد اليها خصوصيتها الاصلية وفي الاراضي الطينية  
لا تتضح هذه النتيجة الا بعد مدة مضي زمن طويل فاستبان مما ذكر أن المارن  
يحتاج الى السرقين نعم ينبغي تقليل مقداره فينتج من ذلك ان المارن يضاعف تأثير  
السرقين والارض التي اصلحت بالمارن تصبح جيدة تحصل منها محاصيل وافرة بتقليل  
من السرقين

ومع ذلك يجب علينا أن ننبه على ان الاصلاح بالمارن أول مرة كالاصلاح بالجير  
يكسب الارض خصوبة لا يتأتى استمرارها ولاجل استقرار هذه القوة ينبغي أن تعطى  
الارض وقت اصلاحها بالمارن ما يلزمها من السرقين والاحسن أن يكون على حالة  
قويموست

(زراعة الارض بعد اصلاحها بالمارن) لا ينبغي الاتساع بالمحصورة الجديدة التي  
اكتسبتها الارض الامع توفير القوة التي اكتسبتها وحينئذ ينبغي أن تعطى اسمدة بقدر  
محصولاتها وأن يكثر العلف وغيره للحيوانات التي يتحصل منها السرقين فيكون المارن  
واسطة عظيمة للاخصاب في الحال والاستقبال

(التمربة الناشئة عن المارن) قد ثبت بالتجارب والتعقل ان الجير ومركباته تصير  
الارض مرئية خصبة فان المركبات الجيرية تزيد من الارض الرطوية الرائدة التي  
تضر بالانبات فتصير الارض مسامية تسمح بنفوذ المياه في باطنها فلا تتركد فيها  
واعلم ان جميع المياه التي تمكث وتجرى على المارن وعلى الحجر الجيري تبقى صافية  
وتكون سبباً في انصباب وتعمير الارض ومحصولاتها ففي الارض التي اصلحت  
بالمارن تنمو النباتات كلها لانها صارت متمعة بصحة عظيمة فتصير الارض وتصعداتها  
ومياهها ومحصولاتها مرئية متى اكتسبت الارض من المارن جميع صفات  
الاراضي الجيرية فانه يصيرها مرئية خالية عن التصعدات العفنة ويلزم أن يكون  
تأثيره اقوى من تأثير الجير لانه يستعمل منه مقدار وافر فاستبان مما ذكر ان المارن

كالجير وغيره من المركبات الجيرية بصير الارض صريشة خصبة  
(الكلام على الاصلاح بالجير)

اعلم ان الجير النقي يستعمل عوضا عن المارن في بلاد عديدة ويحدث في الارض  
والايات نتائج أقوى من المارن وقد أسلفنا ان السليس والالومين والجيري هي التي  
أعانت على تكوّن سطح الارض تقريرا وذكرا بصناعات وعبوب الاراضي التي يتسلطن  
فيها كل من الطين والرمل فالمصنعات الموافقة تسكسب الصفات الجيدة المفقودة منها  
فالجير ومركباته هي التي تستعمل لاصلاحها ولاجل ذلك يكفي توزيع القليل منها على  
الارض فقد ارمن الجير لا يتجاوز جزأ القيامن الطبقة الارضية المحروثة يكفي لتوزيع  
المحصولات وازديادها في الارض التي لا تحتوي على الاصل الجيري

والجير يوافق الاراضي التي لا تحتوي على كمية كافية من المركبات الجيرية والاراضي  
الطينية الباردة التي ينبت فيها النجيل بكثرة لا تحتوي على الاصل الجيري فيحتاج  
الى اصلاحها به لكن لا ينبغي الاسراع في هذا العمل اى لا يستعمل الاصلاح  
بالجير في أرض متسعة الا بعد اجراء التجارب على قطع صغيرة من أرض الغيط وحصول  
النجاح

وقد صار هذا الجوهر ذا استعمال مهم في جميع بلاد أوروبا المتقدمة في فن الزراعة وهو  
أخذ في الانتشار على الدوام

ولاجل الحصول على الجير الحلي يكلس كربونات الجير الناطق في افران مخصوصة الى  
درجة الاحرارو جميع اصناف الحجارة الجيرية بل وقواقع الهمار والماساكن  
الاخطبوطية تستعمل في ذلك لكن العادة ان يستعمل الدبس المسمى بحجر  
الجير

والمقصود من تكليس كربونات الجير ان تما فيه من حمض الكربونيك لكن اذا كان  
التكليس المذكور شديدا ترزجج جيرا الحجارة الجيرية الطينية فيحصل بيرليست فيه  
خواص نافعة فاذا المترفح حرارة الافران الى درجة الاحرار المبيضة ضسب الحجر  
الجيري كثيرا من حمض الكربونيك فيكون الجير ردينا ايضا وحينئذ ينبغي أن يكون  
التكليس على الدرجة المعلومة اللازمة لتصاعد حمض الكربونيك

(اصناف الجير) وتعرف أربعة اصناف من الجير الحلي نتم بذكرها هنا لانها لا تؤثر  
كلها في الارض بكيفية واحدة فبحسب الحجارة التي استعملت لاستحضار الجير  
يحصل اما على جير نقي واما على جير مختلط بالسليس او بالطين او بالغنيسيا

فالجير النقي ويعرف بالجير السلطاني وبالجير الدسم أجودا سيما الاقل مصرفا واووى

تأثيرا فباستعمال القليل منه تحصل نتائج عظيمة وهو أبيض يستحيل بالماء الى غبار  
بسببه وله وزن اقل من حجمه كثيرا اذا اطفئ بالماء وتكون منه مع الماء عجينة كثيرة القوام  
وهو يذوب ذوبانا تاما تقريبا في حمض الكلو رايدريك بدون ان يحصل فيه فوران  
واذا اضيف النوشادر الى هذا المحلول لا يتولد منه راسب واذا تولد كان قليلا جدا

والراسب المذكور هو المغنيسيا

والجير السائسبي ويعرف بالجير البلدي وبالجير غير الدسم ايضا يستعمل منه مقدار  
كثير بالنسبة للجير الدسم وهو سنجابي واضارب للصقيرة يستعمل بالماء غبارا بأقل  
سهولة ويزداد حجمه قليلا اذا اطفئ بالماء وتكون منه مع الماء عجينة قليلة القوام  
ويعرف بسببه وله بأنه يختلف منه رمل بعد معاملة به بحمض الكلو رايدريك واذا  
اضيف النوشادر الى محلوله الجضى تولد منه راسب كثير هو الالومين

والجير الطيني المسمي ايضا بالجير الايدروايكي اى المعدل الميناء تحت الماء أقل موافقة من  
الصنفين المتقدمين للحبوب لضعفه أوفى منهم ما للعطف ولغوص النباتات ذوات  
الحبوب والبقول وذلك لاحتوائه على سليكات الالومين الذي يدخل منه مقدار عظيم  
في تركيبه لكن ينبغي ان يستعمل كثير منه بالنسبة لما يستعمل من النوعين المتقدمين  
وهو يستدعى معاملة مخصوصة فقد شهد انه اذا لم يطفأ جيدا وخلط الكثير منه  
بأرض سليسية غير محتوية على كثير من بقايا نباتية تكون عن هذا الاختلاط شبه  
خافي يصير الارض ذات اندماج عظيم فلا تاتي في الحصول على كثير من الحبوب

والجير الطيني اصفر عادة واذا اطفئ سخن قليلا واستعمل غبارا وازداد حجمه قليلا  
أيضا وتكون منه مع الماء عجينة قليلة القبول للامتداد لاكتساب الاصلية قليلة  
في الهواء وتكتسب صلابة عظيمة تحت الماء بعد مضي أيام وهو يذوب في حمض  
الكلو رايدريك وتبقى منه بقية يتخلف مقدارها واذا عمل محلوله الجضى بالنوشادر  
تولد منه راسب وافر

والجير المغنيسبي يجهر من الحجارة المتلونة بالسمرة أو بالصقيرة الناصعة وهو يؤثر في  
الارضى تأثيرا قويا لكنه يضعفها اذا استعمل منه مقدار عظيم أو لم يعقب بسماط  
وافر ومعظمه يذوب في حمض الكلو رايدريك واذا عمل هذا المحلول بالنوشادر تولد  
منه راسب كثير أبيض ندي هو المغنيسيا واذا صب فيه مقدار كاف من أكسالات  
النوشادر فصل الجير منه ثم رشح ثم صب في الراشح محلول فوق كبرونات الصودا  
فلا يتولد فيه راسب على الدرجة المعتادة فاذا سخن في قنينة ظهر فيه راسب أبيض ندي  
كثير هو كبرونات المغنيسيا المتعاد

ولاجل معرفة مقدار الجير في الجير الكاوي المراد استعماله مصححاً ينبغي تحليله بأن يعامل مقدار معلوم منه بحمض الكلور ايدريك المخفف بالماء وتكون المعاملة على الدرجة المعتادة ثم يرشح السائل لفصل ما فيه من الراسب ثم يجفف ما يبقى في المرشح ويوزن ثم يطرح من الوزن الاصل على فباقي الطرح هو مقدار الجير والمغنيسيا اللذين ذابا في حمض الكلور ايدريك وينبغي اجراء هذا العمل على ٥٠ جراماً

(تأثير الجير في المواد العضوية) يؤثر الجير الكاوي في المواد العضوية فيعين على تحليلها فتستحيل على مركبات قابلة للذوبان في الماء فهذا القلوي يحلل الازوت الذي في المواد النباتية الى نوسادر بسهولة مع انها اذا تركت وتقسما لا تتحلل الا ببطء واثبات ذلك ان يؤخذ السرقين الجاف الذي لا يكون محتوي على نوسادر منفسرد ثم يوضع منه قليل في انبوبة من زجاج مسدودة احد الطرفين فاذا اغلى هذا الخليط امكن تحقيق تصاعد النوسادر منه بورقة عماد الشمس الحمراء فتزرق او بتقريب انبوبة من زجاج غمرت في حمض الكلور ايدريك فيشولدخان ابيض وهذا انما نشأ من استحالة ما في السرقين من الازوت الى نوسادر

(تأثير الجير في الحيوانات والنباتات) الجير احد الجواهر اللغزمية الضرورية لحيوانات والنباتات ولما كان هيكل الحيوانات يحتوي على نحو ٦٦ جزءاً في المائة من املاح جبسية يعلم من ذلك انه من الضروري ان تجدد الحيوانات في اغذيتها او مشروباتها مقداراً كافياً من الجير وزيادة على ذلك لما كان رماد النباتات كلها يحتوي على كثيراً وقليل من الجير ينبغي ان تكون الارض محتوية عليه والنباتات التي تنمو مقداراً عظيماً من الجير هي البرسيم المعتاد والبرسيم الخجزي والسليم فاذا كانت الارض محتوية على قليل جداً من الجير اصحلت بالجير او المارن او الجص

(خلط قح التقاوي بالجير) الغرض من هذا العمل اعادة جرثومات انواع صغيرة من الفطريات اذا نمت نشأتها على النباتات الجبسية امراض تسمى بالصدأ والسويد وبالزوائد المهمة للشليم

وكيفية العمل ان يطفأ لتر من الجير الحى في عشرة التار من الماء الحار في نحو سطل ثم يضاف الى لبن الجير المتحصل لتران من بول البقر او بول القرمس ثم يصب هذا الخليط بعد مخضه على مائة لتر من قح التقاوي ثم تخلط الكتله خلطاً جيداً ثم تذر الجيوب بعد مضي ٢٤ ساعة

(تأثير الجير في الارض) التأثير المتناف الذي يقع من الجير على المواد العضوية



سبب في استعماله في فن الزراعة لثلاثة وجوه أولها سهولة تحليل الاسمدة التي في الارض واستعمالها الى مركبات قابلة للذوبان في الماء تمثلها النباتات بسهولة وثانيها صنع القوم بوسط الذي هو مخلوط مكوّن من الجير ومن مواد نباتية فاذا كانت هذه المواد بمفردها فلا تحلل الا يطبخ زائد مع انهم اذا اُثر فيها الجير صارت أسمدة جيدة الاستعمال وثالثها الحصول على تحليل المواد النباتية الكثيرة التي في الارض بسرعة

ويؤثر الجير في عناصر الارض ايضا فيسهل تحليل الصخور القلديّة خاصة وخصوصا الطين فمن هذا التحليل يحصل للنباتات السليس الهلامي القابل للذوبان في الماء والپوتاسا او الصودا ويزيل الاصول الحمضية ويحلل المواد الازوتية النابتة فيتصاعد منها النوشادر الذي بتأثيره يقوى الابدان كثيرا ومتى خلط الجير بالارض استعمال عمال قليل الى كربونات الجير بتأثير ما فيها من حمض الكربونيك فهذه المركب يكون تأثيره ككثاثير كربونات الجير غير ان الفرق في التأثير هو ان كربونات الجير الذي يتكوّن من الجير الكاوي يتمثل بسهولة زائدة بالنباتات لدقة اجزائه التي لا يمكن الحصول عليها باى طريقة صيغانيكية

وصفات الاراضى التي أصلحت بالجير تختلف صفات الاراضى التي أصلحت بالمارن كما تختلف صفات الاراضى الجيرية ايضا فالقمح المتحصل من الارض التي أصلحت بالجير يكون مستديرا أملس يتحصل منه دقيق كثير ونخال قليل والقمح المتحصل من الارض التي أصلحت بالمارن يكون سنجابيا ويتحصل منه نخال كثير

والاعشاب المؤذية والحشرات تزول من الارض التي أصلحت بالجير وتأثيره يتكسب الارض قواما اذا كانت خفيفة وتنفك كل اجزاؤها اذا كانت محتوية على كثير من الطين وبذلك يسهل شغل الزراع وتغوص الجذور في الارض وينفذ الهواء بين اجزائها ويتمكّن فيها قليل من ملح البارود النافع للنباتات

واذا كانت الحجارة الجيرية التي استحضرت بها الجير محتوية على حمض الفوسفوريك فمن المعلوم ان الجير متى استخلصه من المركبات التي كان متحدا بها وأحاله الى تجزئة عظيمة سهل امتصاصه بالجذور فمن كل الوجوه يتضح ان تأثير الجير جدير بالثقات الزراعيين اليه

وفرقه من الكيماويين تنسب للجير والمارن تأثيرا آخر فالجزء العضوى من السماد وهو الذي يعين على الابدان أكثر من غيره هو المادّة الازوتية وهذه المادّة تستحيل الى ملح نوشادري ومن وجه آخر تدخل الامطار في الارض كل لحظة أملاحا نوشادرية آتية

من الجوز ولا تقتص النباتات من هذه الاملاح النوشادرية الا كربونات النوشادر غالبا  
ومنه فشا الازوت الضروري لها وهذه الاملاح النوشادرية الكبريتاتية او  
الازوتاتية متى لامست كربونات الجير - صل تحاميل مزدوج واستحاثات الى كربونات  
النوشادر والى املاح جيرية كثيرة الذوبان في الماء او قليلة اذا كانت الارض محتوية  
على ما يلزم من الرطوبة فاذا خلطت الارض بكبريتات النوشادر تكون كربونات  
النوشادر وكبريتات الجير واذا خلطت بازوتات النوشادر تكون كربونات النوشادر  
وازوتات الجير

والجير الحلي اذا امس الاملاح النوشادرية تصاعد منها النوشادر وهذا الغاز المتولد  
جديدا اذا اثرت فيه الاجسام المسامية احترق باوكسيجين الهواء فيحمله الى ماء  
وحض الازوتيمك الذي يتحد بالجير فيكون الجير احد الاسباب التي يتكون بها  
الازوتات في الاراضي وعلى مقتضى ذلك يشحن الارض بمركب ازوتى موافق لتغذية  
النباتات ايضا ككربونات النوشادر

وعلى مقتضى ما ذكر لا يكون المقصود من الاصلاح بالجير او بالمازن اكتساب  
المزروعات الاصل الجيري الناقص منها فقط بل المقصود منه ايضا ان هذين الجوهرين  
متى اثر كل منهما مفصل بعض اصول غير عضوية هي السليس والپوتاشا والصودا  
وحض الفوسفوريك وبدونهما تبقى هذه الجواهر مفقودة من النباتات وزيادة على  
ذلك انهما يعينان على احالة ازوت المواد العضوية وازوت الهواء الى الشكليات  
الافوقية للتمثيل وهما **كربونات النوشادر** والازوتات القلوية القابلة للذوبان  
في الماء

فبما ذكرنا يضح تأثير الجير اذ يضافه الى ارض الزراعة بنسبة جيزة انى تمنه اليها  
تزدوج قوة امتصاص النباتات ويكثر مقدار الاصول المحيطة في الارض  
ولهذا المؤثر العظيم النفع فوائد اخرى منها انه يمت الحيوانات الصغيرة المعروفة بالمن  
وهي التي تبيد السليم واللقب وتجوهمان نباتات النصلية الصليبية ومنها انه اذا  
ادخل في القومبوست اعات بزور الاعشاب الرديثة ويبض الحشرات المضررة  
فيستكون منه مادة لا تتولد منه في الزراعة حيوانات مملقة ومنها انه اذا ذرغ بارا على  
المرج الرطبة المائية اعات ما فيها من النباتات المائية كالسعد والجميل والهيش  
والخلفاء لان الجذور الغلظلة لهذه النباتات يقع عليها التأثير الاكالى لهذا الجوهر  
واما النباتات الحشيشية التي يتكون منها العلف الجيد وهي التي تكون جذورها  
دقيقة في الغالب فلا تتأثر من ذلك بل تنفع مما تحصل من تحلل النباتات ذات الجذور

الغليظة التي كانت مضرّة بالمزروعات

(بيان طرق استعمال الجير في أرض الزراعة) تستعمل ثلاث طرق لتوزيع الجير على أرض الزراعة

الطريقة الاولى وهي الاسهل تستعمل في البلاد التي يكون فيها من الجير يسيرا وأجرة العملة كثيرة وحاصلها ان يوضع الجير على الارض كما صغيرة متباعدة نحو عشرين قدما فتي صار الجير غبارا يعرضه للهواء وزرع على وجه الارض بالسوية ثم خلط بالعزق المتكرر الذي يعقب بحرث غائر وفي هذه الحالة يكون الجير مخلوطا مكثورا من الجير الايدراقي ومن كربونات الجير يكون أقل تأثيرا من الجير الايدراقي

والطريقة الثانية أن توضع قطع الجير الحبي آ كما صغيرة على أرض الغيط المهرثة ثم يغطي كل منها بطبقة من الطين نخنها من نصف قدم الى قدم بحيث يكون حجمها كحجم الجير خمس مرات أو ستة ومتى ابتداء الجير في الانتفاخ تملأ الشقوق التي تتكون بالطين ومتى صار الجير غبارا مزج به الطين ثم وزع بالسوية على وجه الارض

والطريقة الثالثة وهي الاحسن وتستعمل في البلاد المتقدمة في فن الزراعة ان يصنع قوميوست من الجير والطين والذبال وكيفية العمل أن نجعل طبقة أولى من الذبال او الحشيش الاخضر نخنها قدم وطولها ضعف عرضها ثم نضع عليها طبقة من الطين وبما يتخلف من نزع المراحيض او من تطهير الترع أو الانهار أو قمامات الطرقات أو نحوها من المواد الترابية المحتوية على كثير من المواد العضوية ثم تغطي بطبقة من الجير مقدارها ألف لتر لكل ٤٥ مترا مكعبا من الطين ثم يوضع فوق الطبقة المذكورة طبقة ثانية من الطين ثم طبقة من الجير وهكذا طبقة من الجير وطبقة من الطين ثم تغطي الطبقات بالطين أخيرا فاذا كان الطين رطبا والجير حديثا تكتفي ثمانية أيام الى عشرة لتشقق الجير فتهدم الطبقات حينئذ ويمزج القوميوست ثم تهدم مرة ثانية ويمزج قبل استعمالها ويفتق أن يؤخر استعمال هذا القوميوست لان تأثيره في الارض يكون أقوى كلما كان الخلوأ أقدم والمزج أتم خصوصا متى كان محتويا على كثير من الذبال وهذه الطريقة أكثر استعمالا في البيطيقا والنورمانديا وبها يحصل التبحاح العظيم في الزراعة

والجير الذي على حالة قوميوست لا يضر بالارض أصلا ويكون معه ما يلزم من السماد للمزروعات والاراضي الرملية لا تضع منه. وهذه الطريقة هي الأكدر والانتفع والاقبل مضرّ فالاستعمال الجير في أرض الزراعة

(بيان مقدار استعمال الجير في أرض الزراعة) يختلف مقدار الجير بحسب اختلاف

الاراضى فينبغى أن يكون قليلا في الاراضى الرملية كثيرا في الاراضى الطينية  
والمقدار المتوسط الذي يوافق الزراعة من الجير ٣٠٠ لتلا بكار الواحد كى تبقى على  
خصوبتها وينبغى أن يستعمل أكثر من هذا المقدار للاراضى الطينية الرطبة وأقل  
منه للاراضى الخفيفة الرملية ولما كانت النباتات لا تستهلك هذا المقدار سنويا  
فبعد مضي زمن تصير الارض محتوية على ما يكفى من الجير فلا يحتاج انى اضافته  
اليها زنا

وأهل الانجليز يكتفون من روث المواشى بعد اصلاح الارض بالجير وذلك لمنع  
ضعفها

وإذا استعمل مقدار عظيم من الجير كان مضرًا في الاراضى اليابسة التى لا تخلط بكثير  
من روث المواشى ولذا أصاب بعضهم حيث قال ان اصلاح بالجير نافع جدا إذا كان  
السماد واقرا في الارض ويكون مضرًا جدا في الارض الرملية التى لا تسقى في أغلب  
الاحيان

وأيا كانت طريقة اصلاح بالجير ينبغى أن يخلط بالارض غبار الابهينة وأن تكون  
الارض جافة جدا ولذا ينبغى أن يوزع على سطحها في انهاء فصل الصيف ومثله في ذلك  
سائر المصلحات الجيرية

ولاجل تأثيره في الحصول الاقل ينبغى أن يخلط بالارض قبل البذر بزمن لكن اذا خلط  
بالارض على حالة قومبوست يكفى أن يكون هذا القومبوست مصنوعا منذ زمن

ومتى وزع القومبوست او الجير جافا على الارض ينبغى أن يدفن فيها بجرأته أو لينة  
قليلا الغور اى يكون الجير موضوعا دائما في وسط طبقة أرض الزراعة بقدر الامكان  
وإذا استعمل الجير للبطاطس او البنجر ينبغى أن يخلط بالارض قبل زراعتها ما  
فيها

وبما تقرظهر ان تأثير الجير عظيم وانه من المؤثرات المهمة اذا استعمله زراع متدرب  
فينبغى انتشار استعماله لزراعة نباتات العلف بشرط أن تعطى الارض ما يلزم لها من  
السرقين والاحسن أن يوزع الجير والسرقين على الارض في آن واحد ثم يدفنان فيها  
مع البزور بالحرارة فالمركبات النوشادرية تتكون في الارض من تحليل المواد  
العضوية فتكون نافعة للنباتات التى تنبت فيها

ولننبه على أن الافراط متلف للارض وأن استعماله يقتضى استعمال السرقين  
وكليا أسرع الجير تحليل المواد العضوية المدخرة في الارض احتيج لاضافة سرقين معه  
لتغذية النباتات في المستقبل وحينئذ يلزم أن تعطى الارض مقدارا كافيا من أسمدة

مختلطة فان المعلم يوفى قال ان بالا اهتمام والاسمدة المتناسبة مع المحصولات تبقى  
 خصوبة الارض

(انتمالك الارض من الجير) قد ثبت بالتجارب ان الاراضي الحقيقية اذا اخلت بكثير من  
 الجير او كلن اصلاها بدون استعمال القومبوست ثم زرعت بالنباتات الحبوبية  
 بدون أن يعطى لها ما يلزم من الاسمدة فانها تنمو اما اذا استعمل مقدار قليل من الجير  
 ولم تزرع فيها نباتات منهكة وزرعت فيها نباتات العلف متعاقبة مع نباتات الحبوب  
 واعطيت لها اسمدة متناسبة مع المزرعات التي تحصلت منها فانه يشاهد انها تبقى على  
 خصوبتها التي اكتسبتها من الجير بدون ان تظهر فيها أدنى علامة للانتمالك  
 ولم تعرف أرض طينية انتمكت من استعمال الجير ولما استبدل الجير المغنيسي بالجير  
 المتحصل من صدق الحار يلاذ الامر يكال يشاهد انتمالك الارض من ذلك  
 (الكلام على الجير المتخلف عن تنقية غاز الاستصباح)

يمكن استعمال الجير المتخلف عن تنقية غاز الاستصباح في اصلاح الاراضي وضع  
 القومبوست بقليل من المصاريف فوجوده في جميع المدن فوريقات يصنع فيها هذا  
 الغاز ولم تعرف كيفية لاستعمال الجير المذكور فيمباع لمن جاوره من الفلاحين بثمان  
 يسيراى ان كل مائة لتر منه تباع بعشرين الى خمسين سنتيمواهاك تركيه

١٧ ٧٢

جير ايدراقى

١٣ ٤٨

كربونات الجير

١٤ ٥٧

كبريتات الجير

١٢ ٣٠

تحت كبريتات الجير

٢ ٠٠

كبريتات الجير

٥ ١٤

كبريتورالكالسيوم

٥ ٥١

رمل

آثار

نوشادروسيانور

٨ ٤٩

ماء صمد

٢٥ ٧٩

ماء مفرد أى موضوع بين الجزقات

١٠٠ ٠٠

وهذا الجوهر اذا لم يعرض للهواء زمنا طويلا يكون هزلا لاو كسجين لسافيه  
 من كبريتات الجير وتحت كبريتات الجير وكبريتورالكالسيوم فيحدث في النباتات  
 اضرا اعظيما فاذا ترك ملامسا للهواء اجلة اشهر مع الاهتمام بوضعه طبقات رقيقة

وتجديدا سطحته في أغلب الاوقات فانه يمتص اوكسجين الهواء فتستعمل هذه المركبات  
 كلها الى كبريتات الجير فلا يكون الا مخلوطا مكونا من كربونات الجير وكبريتات  
 الجير مختزنا جدا يؤثر مصلحا وسمادا اطميا بدون ان يحرق النباتات كما تحقق ذلك  
 جملة من الزراعين وتأثيره في البرسيم كآثار الجص  
 وفي هذا الجير فائدة عظيمة وهي انه يبدا المن أي دود الحشرات الذي يحصل منه اتلاف  
 عظيم لبعض المزروعات فقد أرى صي جيرا ردين باستعمال هذا الجوهر عوضا عن الصودا  
 الصناعية في ازالة ذلك

(الكلام على جص الجدر العتيقة المختلف من الهدم)

هو كثير الانتشار في جميع الاماكن ولكنه مهمل في الزراعة مع انه من المصلحات  
 النافعة وتأثيره في الانخساب أقوى من تأثير المارن والجير لامتوانه على كثير من  
 املاح تساعد تأثير الاصل الجيري في نمو النباتات وهالتر كيه

كربونات الجير

= المغنيسيا

كبريتات الجير

ازونات الجير

= المغنيسيا

= البوتاسا

كلورور الكالسيوم

= المغنيسيوم

= البوتاسيوم

= الصوديوم

مواد عضوية

وكل ١٠٠ جزء مما فيه من الاملاح القابلة للذوبان في الماء مكونة من

ازونات البوتاسا وكلورور البوتاسيوم ١٠ أجزاء

ازونات الجير وازونات المغنيسيا ٧٠ جزءا

ملح الطعام أي كلورور الصوديوم ١٥ جزءا

كلورور الكالسيوم وكلورور المغنيسيوم ٥ أجزاء

١٠٠

ولكثر الاملاح القابلة للذوبان في الماء خصوصا الازونات في هذا الجص يكون

تأثيره واضحاً جداً في النباتات كالاسمدة المخبية وتأثيره يكون جيداً في الاراضي التي ليست جيرية ويكون ضرره أكثر من نفعه في الاراضي الجيرية فيصيرها أكثر احساساً باليبوسة وهو نافع جداً في صروج العلف الرطبة التي لا تحتوى على الجير وتصل من الارض المختلطة به حبوب كثيرة وتبين قبل والحبوب التي تحصل منه تكون جيدة النمو وهو يستعمل للاراضي الطينية بايطالسا وفرنسا ومددة الاصلاح به طويلة والعادة ان يوزع بمجر وشاعلي وجه الارض والاحسن ان يصنع منه قوه بوسه بخططه مع الطين والحشيش الرطب وعلى كل حال ينبغي ان يوزع هذا الجص على الاراضي التي ليست مندادة بالرطوبة وان يدفن الى غور قليل كغيره من المضطحات الجيرية والا كان تأثيره قليلاً ومقدار ما يستعمل منه ٢٠ مترامكعباً للايكثار الواحد

(الكلام على الاصلاح بالقواقع الحفرية)

تستعمل القواقع الحفرية كثيراً في انكلترة وفرنسا وهي توجد اما على شواطئ البحر واما في باطن الاراضي القارة وتسمى هذه القواقع في فرنسا (فالون) وتسمى في انكلترة بالمارن القوقعي ويوجد منها مقدار عظيم في كثير من البلاد ويشاهد في هذه الرسوبات اغلب أنواع القواقع غير مختلطة بالطين ولا بالرمل لكنهما عتيقة جداً فتستعمل الى غبار بسهولة

واعلم ان وجود الاملاح القابلة للذوبان في الماء والفوسفات والمواد العضوية الازوتية في هذه القواقع الحفرية بقوى تأثير ما فيها من كربونات الجير ولذا يكون كربونات الجير القوقعي أقوى تأثيراً وطول مدة من المارن ومقدار الاستعمال منه في الاراضي الجيرية الطينية ببعض بلاد فرنسا ٣٠ متراً مكعباً للايكثار الواحد وتأثيره يبقى من ٢٥ الى ٣٠ سنة

(الكلام على الاصلاح بقوقع الحار وأم الخلول ونحوهما)

قوقع الحار وأم الخلول تعود منهما منفعة كالتى تحصل من كربونات الجير القوقعي فاذا وزعا على الاراضي القوية سهلاً امتداد الجذور وتحصل منها ما متى تحلل المواد ملبية وعضوية تقوى الانيات وهما يحتويان دائماً على كثير من ماء البحر موضوعاً بين اجزائهما ولذا يستكث بقوة على الحرارة واستعمال القواقع البحرية في انخصاب الارض معهود من قديم

(كلام كلّي يتعلق بالاسمدة)

فبيل أن نشتهل بذكر الاسمدة التي هي مسئلة مهمة جدا في فن الزراعة فينبغي لنا ان نعرف التركيب الكيمائى للنباتات والكيفية التي بها تتغذى فنقول اعلم ان النبات لا يمكن ان ينمو الا اذا استولى على بعض مواد مغذية من الخارج ومنها الجواهر أى صيرها شيمة به وهذا الظاهرة هي السماسة بالتغذية ولما كان النبات الحديث مغروسا في الارض ومغمورا في الهواء الجوى يلزم ان يكتسب مواد المغذية النافعة له من هذين الوسطين وتم هذه الوظيفة بالجذور والاوراق فان الجذور تمتص من الارض الاملاح والجواهر العضوية المتحصلة من الاسمدة فيذيتها الماء والاوراق تمتص الغازات والابخرة المنتشرة في الهواء بسطعها السفلى ومن الضرورى ان يصل الغذاء الى النباتات في حالة تجزئة عظيمة فان اعضاءها لا تاتي ان يدخل فيها جسم الا اذا كان سائلا او غازيا فاذا تبين بالتحليل الكيمائى وجود مواد صلبة في منسوج النبات لا تذرب في الماء فهذا انما شأن من كون هذه المواد ذابت اثناء امتصاصها بجوثر تر كها في باطن النبات بعد امتصاصها ولاجل معرفة المواد التي تمتصها النباتات فتمت عمل غذاء لها يمكن ان نعرف المواد الداخلة في تركيبها وان نجث في الجواهر الضرورية للنبات فنقول اعلم ان اعضاء النباتات مكونة من نوعين من المركبات

اولهما المركبات غير العضوية وهي التي توجد في الحيوانات أيضا وذلك كحمض الكبريتيك وحض الفوسفوريك وحض السيليسيك والجير والمغنيسيا والبروتاسيا والصودا واملاح ولاشك ان هذه المركبات آتية من الارض أى من الوسط الذي فيه تعيش النباتات وعلى مقتضى ذلك تدخل في جسمها بالامتصاص ولا تكون فيها وثائيا المركبات العضوية وهي التي تتكون في اعضاء النباتات بتأثير القوة الحيوية النباتية ويتأقنصلها عن بعضها بكمييات لا تحدث فيها تغيرا ومثى كانت نقيمة كانت ذات تركيب مخصوص وصفات مخصوصة وتسمى هذه المركبات أيضا بالاصول اللاذواصلية لانها لم تدخل في النبات بواسطة الماء وذلك كاسكر والصبغ والنتاش والحوامض النباتية والمواد الملونة والاجسام الدهنة كالزيوت الثابتة والزيوت الطيارة

وهذه المركبات كلها مركبة من ثلاثة عناصر او اربعة وهي الاوكسيجين والايذر وجين والكربون والازوت فبعضها ثلاثى العناصر أى يحتوى على العناصر الثلاثة الاولى فقط وبعضها رباعى العناصر أى يحتوى على هذه العناصر الثلاثة وعلى الازوت وفي جميع الاحوال لا تختلف الاصول الازوتية والاصول غير الازوتية



عن بعضها الا يتنوع في مقادير هذه العناصر فقط

وبالنظر لاجتماع هذه العناصر في الاصول الاواسطية تنقسم هذه الاصول الى اربعة اقسام

اولها يحتوي على كثير من الكربون وعلى اوكسجين وايدروجين بالمقادير الداخلة في تركيب الماء مثال ذلك الاصول المتعادلة كالمادة الخشوية واللاف النباتية والصمغ والنشاء وهذه الاصول **أكثر** انتشارا في النباتات وهي التي تتكون منها المنسوجات الاصلية

وثانيها يحتوي أيضا على كثير من الكربون وعلى اوكسجين وايدروجين بالمقادير الداخلة في تركيب الماء غير ان فيه مقدار اقل من الاوكسجين زائدا عن المقادير المذكورة فتكون صفات هذه المركبات شبيهة بصفات الحوامض اللغومية مثال ذلك الحوامض النباتية كحمض الطرطريك وحمض اللبونيك وحمض العفصيك وحمض التنيك فهذه الحوامض النباتية توجد في أغلب النباتات فتدخل في تركيب العصارة اللينفاوية متحدة باكسيد معدنية غالباً على حالة املاح

وثالثها يحتوي على كثير من الكربون وعلى عنصرى الماء غير ان فيه مقدار ازيد من الايدروجين وذلك يكسبها **كثيرة** القبول للالتهاج مثال ذلك الزيوت الطيارة والزيوت النباتية والشمع والراتنجيات

ورابعها يحتوي على الازوت متحدة بالعناصر الثلاثة التي ذكرناها ومن هذه الاجسام ما يكون متعادلا يحتوي على قليل من الكبريت والقوسفور فتسمى بالاصول الزلالية مثال ذلك المادة الزلالية النباتية والمادة اللبغية والمادة الجينية والمادة البقولية وهذه المواد توجد في أغلب النباتات ومنها ما هو ذو صفات قلبية تقربه في الشبه من القلوبات غير العضوية وتأثيره قوى بل ساتم فيكسب النبات خواصه الطيبة أو السامة وذلك كالورفين والكينين والتبغين والباذنجانين والاسترينين وهذه الاصول تسمى بالقلوبات النباتية وينبغي ان يوضع في هذا القسم بعض مواد ملونة كالتندلة والمادة الملونة الخضراء التي في الاوراق والسوق الخشبية والمادة الذهبية تسبب الى هذا القسم أيضا

واعلم ان كمية الازوت تكون قليلة جداً في كتلة النباتات ومع ذلك فهذا الغاز يوجد في اعضاء النباتات كلها نعم انه لا يدخل في تركيب المنسوجات النباتية الاصلية غير انه داخل في تركيب العصارة المتداخلة بها هذه المنسوجات وكمية الكربون هي المتسلطنة في النباتات دائماً فان معظم الخشب مكون منه

ولما كان أغلب غذاء النباتات تمتصه الجذور والاجزاء الخضراء على حالة السبولة كما قلنا يلزم ان يوجد في باطن منسوج النبات سائل مخصوص معد لتجمل هذا الغذاء وتوصيله الى الاعضاء المختلفة من النبات هنالك تحصل فيه تنوعات في هذه الاعضاء فيصير صالحا لان تتخلل بها وهذا السائل هو المسمى بالعصارة اللينفاوية وباللينفا أيضا

والعصارة اللينفاوية عبارة عن سائل شفاف اللون له مكون من ماء ذائب فيه قليل من حمض الكربوليك والاوروكسيجين والازوت ومواد غير عضوية ومواد عضوية وهي المادة الزلالية والصبغ والغالب أن تكون محتوية على السكر وقد تحتوي على أصول اخرى في بعض النباتات

وقد تحقق المعلم بيوت من ثلاثة أمور

أولها اذا ثقب بعض ثقب في شجرة وكانت في ارتفاعات مختلفة وفي اتجاهات فان الثقب الاقرب من الجذر هو الذي تحصل منه عصارة أكثر

وثانيها ان العصارة التي تسيل من الشق تأخذ كثافتها في التناقص بحسب الزمن يعني أن ما يخرج منها أقل ويكون أكثر انشعانا

وثالثها ان كثافة العصارة اللينفاوية وسكريتها تأخذان في التزايد بحسب ارتفاع الشق فعلى مقتضى تجارب المعلم كيميخ تكون كثافة العصارة اللينفاوية للنبات المسمى (اسير بلاتونيدس) أي الذي أوراقه تشبه أوراق الجنار هكذا

١٥٠٤ اذا أخذت على محاذة الارض

١٥٠٨ اذا أخذت من ارتفاع مترين

١٥١٢ اذا أخذت من ارتفاع أربعة أمتار

ومتى وصلت العصارة اللينفاوية الى الاوراق والاجزاء الخشبية حصلت فيها تنوعات مهمة بتأثير الهواء فيها فتصير أكثر كثافة واقل سبولة مما كانت وتتشقق بمركبات عضوية تتولد فيها فتعين على نحو الاعضاء المختلفة حينئذ متى حصلت فيها هذه الاستحالة وفي هذه الحالة تسمى بالكامبيوم أي العصارة اللينفاوية النازلة وهي تتبع سيرامعا كسائر العصارة اللينفاوية بالمساعدة

والكامبيوم تمتصه الخلايا الممتعة بالقوة الحيوية النباتية فكل منها يصلح جزأ من تلك العصارة بتأثيره الخاص به فيصير له امالى سكر أو نشاء او مادة خشبية أو زيوت او راتنجيات ونحوها ومن المعلوم ان هذه الاستحالة تكون سهلة لان هذه المواد لا يتألف بعضها بعضا الا بتنوع قليل في مقادير الاوكسيجين والايديروجين والكربون

والازوت الداخلة في تركيبها

واعلم ان نحو النبات يحتاج الى مركب كربوني يتحصل منه الكربون والى مركب ازوتى يتحصل منه الازوت والى ماء يتحصل منه معظم الاوكسيجين والايديروجين والى مركبات غير عضوية اى املاح وغيرهاتأتى من الارض ويقال بتعبير آخر ان النباتات تحتاج في معيشتها الى امتصاص الهواء والماء وحض الكربونيك ومواد عضوية ومواد غير عضوية ولشرح كيفية امتصاص هذه الاصول المختلفة فنقول

(بيان امتصاص الماء وثبتت ايديروجينه في النبات)

من المحقق الثابت ان النباتات ان النباتات لا يمكن ان تعيش بدون ماء حتى حرمت منه جفت ثم ماتت وقد افادت تجارب المعلمين دوها ميل ويوننت ان النباتات لا تنمو في الماء المقطر الا زمنا يسيرا ولا تنصل حبوبها الى نضجها التام أصلا فقه دري دوها ميل ثبت القسطل ثلاث سنوات ونبت البلوط ثمان سنوات معرضين للهواء المطلق مع سقيهما بالماء المقطر فلم يكتبسا الا نحو اقله الاجساد فاذا أجرى العمل في اوان مغلقة ولم تنفذ فيها الاغزازات مجردة من حض الكربونيك يرى ان الماء القراح يكفي في حصول النمو الاولي فقط بأن يذيب المواد المغذية المشهولة في البروراتى وقعت عليها التجربة لكنه لا يمكن ان يتحصل منه للنبات جميع ما يلزم له من الغذاء

وتتمص النباتات كثيرا من الماء المحتاجة اليه من باطن الارض بدليل انه اذا جفت طين مأخوذة من اغوار مختلفة ثم وزن بعد جفافه شوهد ان مقدار الماء يأخذ في التزايد بالتعمق وحينئذ تتمص النباتات الماء بجذورها من بعض اغوار الارض لامن سطحها وقد ثبت ايضا ان النباتات تتمص الماء من الهواء بأوراقها

ولتاثير الماء في النبات كقيمتان الاولى انه سواغ اى يذيب ما في الارض من المواد المغذية القابلة للذوبان في الماء كالمواد العضوية والاملاح والثانية انه يتحصل فيحصل منه الاوكسيجين والايديروجين فان ايديروجين النباتات لم يكن له فيبوع آخر سوى الذى ذكرناه وهذا الغاز هو الذى يعين خصوصا على تكون الزيوت الطيارة والشموع والراتنجيات والاجسام الدهنة الاخر الكثیرة الا تتسار في بعض الاعضاء وهى المتخوية على كثير من الايديروجين

(بيان تمثيل الكربون)

لا يتفقد الكربون في النباتات على حالة الصلابة أصلا فانه اذا كان تقيا منفردا لا يذوب في الماء بدليل انه اذا زرع نبات في القمح المسحوق ناعما المغسول بالماء المقطر ثم سقى بماء مقطر فانه لا يتعص شيئا من القمح المذكور

و يدخل الكربون في باطن النباتات من تحلل حمض الكربونيك الذي تستنسه  
النباتات من الهواء كما تستنسه من الدبال القابل للذوبان في الماء أيضا لاحتوائه على  
كثير من مواد عضوية فان الكثير والقليل من المواد العضوية هو السبب في اختلاف  
خصوصية الاراضي وانما تصير الاسمدة نافعة للارض لانها تحدث ازديادا في خصوصيتها  
وذلك اما لما فيها من حمض الكربونيك واما للاتحاد كربونها وكسجين الهواء واما لما  
فيها من المواد العضوية التي تستنسها الاعضاء النباتية منها بلا انقطاع فتتمثل بها  
أى تتعضى يعنى تصير شبيهة باعضاء النبات

واعلم ان خاصية الاوراق والاجزاء الخضراء امتصاص مائى الهواء من حمض  
الكربونيك فتحلله بتأثير الاشعة الشمسية فيبقى الكربون في منسوج النبات وينتفرد  
الوكسجين فيتصاعد في الهواء وبهذا يعلى سبب كون الهواء لا يحتوى الا على قليل  
جدا من حمض الكربونيك مع انه يقبل في كل لحظة مقادير عظيمة من هذا الحمض  
آتية امان من تنفس الحيوانات وامن احتراق الخشب والفحم والاجسام الدهمة  
أى الزيوت والشحوم وغير ذلك وامن تعفن المواد النباتية والحيوانية وعلى  
مقتضى ذلك يسوغ لنا ان نقول ان النباتات تستنسب معظم ما فيها من الكربون  
بهذه الكيفية بدليل ان النباتات التي تنبت في الظلمة تحتوى على قليل جدا من  
الكربون ولذا تكون اعضاءها رخوة

ومتى رأينا بعض اشجارنا تستنسب نموها عظيم على الجبال أو على الصخور العقيمة وغابات  
من اشجارنا خضراء نباتية في الاراضي الرملية وحققتنا بالتجربة انه يمكن لمعيشة  
النباتات ان تستنسب من الارض ما يلزم لها من الرطوبة استتجنان الاشجار تستنسب  
المقدار العظيم من الكربون الذي فيها من الارض وخصوصا من الهواء

وحض الكربونيك الذي امتصته الاوراق أثناء النهار والحمض الذي نفسد مع الماء  
في النبات بواسطة الافواه الاسفنجية لا يتحلل متى تناقص الضوء الشمسى فيبقى ذائبا  
في العصارة اللينفاوية وفي أثناء الليل يتصاعد مقدار من هذا الحمض من الاوراق مع  
بخار الماء يعنى ان جزءا من حمض الكربونيك الذي امتصته نهارا يتصاعد ليلا لان  
الموثر الذي يحلله وهو الضوء الشمسى قد زال فينتج مما قلناه اربع نتائج

الاولى ان النباتات المعرضة للظلمة تصاعد منها مقدار من حمض الكربونيك  
والثانية ان النباتات المعرضة للشمس تمتص حمض الكربونيك بأوراقها فان أغلب  
الكربون الضرورى لثمونها آت من الجو بتحليل حمض الكربونيك بالاشعة  
الشمسية

والمائة ان مقدار حمض الكربونيك الذى تمتصه أوراق النباتات أكثر من المقدار الذى يتصاعد منها اثناء الليل فبمكفى لها فى الصباح تأثير الشمس ثلاثين دقيقة لتعوض ما فقدته من هذا الغاز اثناء الليل  
والرابعة ان مقدار حمض الكربونيك الممتص يختلف باختلاف شدة تأثير الضوء الشمسى وأنه متناسب مع هذه الشدة بلا شك  
فان قيل اذا كان الهواء الجوى يحتوى كل عشرة آلاف جزء منه على نحو أربعة أجزاء من حمض الكربونيك فكيف يفهم ان مقدار اقليل من هذا الغاز يحصل منه المقدار العظيم من الكربون الضرورى لجميع النباتات التى تغطى سطح الكرة الارضية فلنا ان هذا المقدار وان كان قليلا جدا فى الهواء الا انه يتكون فيه بلا انقطاع كلما تحلل جزء منه فانه ينشأ من تنفس الحيوانات ومن الاحتراق والتخمير والتعفن

فاستبان مما ذكرنا معظم الكربون الذى تمثله النباتات بأعضائها من تحليل ما فى الهواء من حمض الكربونيك وقد ثبت ان الهواء الذى فى باطن أرض الزراعة يحتوى على كثير من حمض الكربونيك الناشئ عن تحليل المواد العضوية فتمتصه النباتات ايضاً ثموها بعد ذلك وحينئذ الجذور التى هى مغمورة فى هذا الجو الذى تحت الارض يلزم ان تمتص مع الماء مقدارا عظيما من حمض الكربونيك يضاف فى الاوراق الى الحمض الذى امتصته من الهواء المحيط بها

واعلم ان الكربون الذى يثبت فى منسوج النبات تتولد منه مواد مهمة باتحاده مع الماء فاذا التحدت ١٢ جزءاً من هذا الكربون مع ١٠ أجزاء من الماء تولد المنسوج الخلوى والمادة الخشبية والصمغ والنشاء واذا التحدت ١٢ جزءاً من الكربون مع ١١ جزءاً من الماء تولد سكر القصب واذا التحدت ١٢ جزءاً من الكربون مع ١٢ جزءاً من الماء تولد سكر العنب وسكر الفواكه فينتج من ذلك ان هذه المواد المختلفة تتولد من عناصر واحدة لا يخالف بعضهم بعضها فى المقادير الا قليلا وبهذا نعلم أهمية ظاهرة تحليل حمض الكربونيك الذى فى الهواء بالاجراء الخضرية

(بيان تحليل الاوكسيجين)

اعلم ان الاوكسيجين الذى فى النباتات يأتى من الماء والهواء فلا تبت الا اذا كانت أوراقها ملامسة للهواء اى لما فيه من الاوكسيجين بدليل انها تموت بسرعة فى حمض الكربونيك وفى الازوت والايديروجين  
وتعنى النباتات الاوكسيجين اثناء الليل فقط لان هذا الغاز يتصاعد على الدوام من

الاوراق أثناء النهار ويحق ذلك بأن توضع أوراق سليمة قوية يده واحدة تحت ناقوس من زجاج ممتلئ بالهواء فيمتناقص أو كيميجه بوضوح ويستبدل بقا زحمض الكربونيك لكن متى ظهرت الاشعة الشمسية اى متى طلعت الشمس امتصت الاوراق هذا الحمض شيئاً فشيئاً وحالته فيظهر جميع الاوكسيجين فى الناقوس ثانياً بعد زواله وبتأثير هذا الاوكسيجين يحصل فى المنسوج الخاوى تفاعلات بها تكسب العصارة اللينفاوية خواص جديدة فتستعمل الى عصارة مغذية

فينتج من ذلك ان النباتات تمتص الاوكسيجين أثناء الليل ويتصاعد منها هذا الغاز أثناء النهار ولا تحصل هذه الظاهرة اى امتصاص الاوكسيجين وحمض الكربونيك الا فى الاجزاء الخضراء ولا يتأنى حصولها فى الجذور ولا فى الخشب الصادق ولا فى الخشب الكاذب ولا فى القشور ولا فى الازهار فهذه الاعضاء متى لامست الاوكسيجين تركت له جزءاً من كربوناً شيئاً فشيئاً فيكون من ذلك غاز حمض الكربونيك الذى يذوب منه جزء قليل فى عصارتها وأغلبه يتصاعد فى الهواء فينتج من ذلك ان هذه الاعضاء متى امتصت اوكسيجين الهواء وحالته الى حمض الكربونيك أفسدت الهواء بخلاف الاوراق والاجزاء الخضراء فانها تمتص حمض الكربونيك وتتصاعد منها الاوكسيجين فتكون مصالحة للهواء فتأمل

### (بيان تمثيل الازوت)

اعلم ان الازوت عنصر ضرورى للنباتات ويوجد فيها على شكل مركبات رباعية العناصر تشبه المواد الحيوانية شبيهها قويا بالنظر لتركيبها الكيماوى وذلك كالمادة الدبقة (يعنى المادة المترجحة التى توجد فى دقيق القمح ومنها يكتسب العجين العرق المعروف) والمادة الزلاية النباتية (يعنى المادة التى توجد فى النباتات وتشبه الزلال الحيوانى اى زلال البيض)

ولا يخفى ان جميع المنسوجات الحديثة تتحتوى على كثير من الازوت فهو ضرورى لتكوين البزور لان فيها مقداراً عظيماً منه وهالك القانون الذى ذكره المعلم باين الكيماوى الشهير فى رسالته التى ألفها فى النباتات حيث قال  
اعلم ان الاعضاء الحديثة الورقية والزهرية والثمارية تتحتوى على كثير من مركبات ازوتية ويكون مقدار هذه المركبات بحسب قوة النمو وسن الاعضاء النباتية وهناك ظاهراً تثبت هذا القانون وهى اختلاف تركيب الاجزاء العليا والاجزاء السفلى من سوق الخنطة بالنسبة لمقدار الازوت فالاجزاء العليا التى هى أحدث سناً تحتوى على مقدار من الازوت أكثر منه فى الاجزاء السفلى الطامعة فى السن ولهذا

تعطى الاجزاء العليا من قش التبن غذاء لاهواشي وتستخدم الاجزاء السفلى منه فرشا  
لها لاجل الحصول على السمبله المعروفة

وطالما قيل ان ازوت النباتات آت من الامهدة الازوتية التي في الارض مع انه من  
الثابت المحقق انه بعد زراعة النباتات التي تصلح الارض كالبرسيم وغيره من النباتات  
البقولية يحصل على محصولات وافرة محتوية على كثير من اصول ازوتية بدون ان  
تستخدم مواد حيوانية لتسميدها فهذه النباتات المصلحة التي لم تسمد أرضها انما  
اكتسبت الازوت من جسم آخر خلاف الامهدة وهو الهواء

ومن المعلوم أيضا على مقتضى تجارب الكيمياء وبين ان النباتات تمثل مقداراً من  
الازوت اذ زرعت في أرض عميقة كالرمل المحرق ثم سقيت بماء مقطر في الهواء المطلق  
مصونة عن تأثير المطر ومتى علم ان الهواء الجوي الذي تعيش فيه النباتات يحتوي على  
أربعة أنحاس حجمه من الازوت يتحقق ان النباتات تكتسب الازوت اللازم لتغذيتها  
من الهواء المذكور ومع ذلك فبعض الكيمائيين يقول ان الازوت يصل الى باطن  
النباتات على حالة نوسادر او حض ازوتيك او زونات وبعضهم يقول انه يمتص على  
حالة غازية كما هو موجود في الهواء

وقد قلنا ان الهواء يحتوي على النوسادر وعلى حض الازوتيك فتكتسب مياه المطر  
جميع ما في الهواء من المركبات النوسادرية التي تنشأ عن تعفن المواد الحيوانية  
وجميع ما فيه من حض الازوتيك الذي ينشأ عن تأثير الكهربية الجوية في عنصرى  
الهواء (يعنى الاوكسجين والازوت) فتمتشرهما الارض ثم تمتصها الجذور مع ما فيها من  
هذين المركبين الازوتيين فتدخلت في باطن النبات حصلت تفاعلات كيميائية  
تكون نتيجة تمثيل الازوت بالمنسوجات النباتية

والمواد الحيوانية التي تخلط بأراضي الزراعة لاخصابها تحصل منها أيضا املاح  
نوسادرية وازونات تضاف الى المركبين الازوتيين المتولدين في الهواء  
وحينئذ اذا فرضنا ان النبات لا يمتص الازوت من الهواء مع ان هذا امر محقق  
لاشك فيه يعلل منشأ المركبات الازوتية التي في المنسوجات النباتية بوجود املاح  
نوسادرية وازوتية في الارض والهواء

والنوسادر الذي تمتصه الجذور والاوراق تتولد منه في باطن النبات بسبب الاستحالات  
التي تحصل فيه مادة زلاية نباتية ومادة دبقية وجملة مركبات ازوتية آخر لكنه يبقى منه  
دائماً مقدار كثير أو قليل على حالته الطبيعية في العصارات وفي الاجزاء الصلبة من  
النباتات كما يحقق ذلك بتسخين قليل من عصارة البنجر او عصارة الكرم اولوز الثمار

ذوات العجم التي لم يتم فضجها تسخيناً خفيفاً مع الجير في تصاعد منها النوشادر وقد وجد بعضهم النوشادر غازياً في جميع المنسوجات النباتية  
واعلم أن النباتات البرية اى التي تثبت من نفسها تكتسب من الجو اوزوناً على حالة نوشادر أكثر مما يلزم انموها اذ من المعلوم ان الماء الذي يتصاعد بخاراً من خلال أوراقه وأزهاره بعض النباتات يحصل فيه تخمر عسفي وهذه الخاصية مميزة للمادة الازوتية واما النباتات المستنبته فتكتسب من الجو كمية الازوت التي تكتسبها النباتات البرية ايضا لكن هذا المقدار لا يكفي انموها ومن هنا تنضح منفعة الازوت الازوتية للنباتات البستانية وحينئذ يميز فن تدبير الزراعة عن فن تدبير الغابات بأن الاول يبحث فيه عن تكوين الازوت على شكل يوافق التمثيل والثاني يبحث فيه عن تكوين الكربون

(بيان دخول الارض في التغذية)

قد قلنا ان الهواء والماء يتحصل منهما عناصر مختلفة للنباتات كالأكسجين والايديروجين والكربون والازوت ومن الواضح ان هذين المؤثرين لا يكفيان في تغذية النباتات وذلك ان النباتات اذا تثبتت في الماء والهواء فقط تزداد زنة لكنها لا تحصل منها بزور تمامه النضج فالنوع الثالث للنباتات هو الارض وحينئذ ينبغي لنا ان نذكر تأثير الارض في التغذية فنقول

لا ينبغي ان الارض مكونة من ماء ومواد لا تذوب في الماء واملاح تذوب فيه كثيراً قليلاً وبما يتأتمية اى دبال ولا تذوب كرهنا داخل الماء ولا تدخل المواد التي لا تذوب في الماء فانها معلومة وانما نذكر تأثير الدبال والمواد الحمية فنقول

(بيان تأثير الدبال)

قد اعتبر الدبال في جميع الاعصر أحد الاسباب الرئيسية في خصوبة الاراضى ولم يفتق الفسيفولوجيون والكيمائيون على كيفية تأثيره بل ذكروا في شأن ذلك رأيين متضادين

فقال سوسور ومن تبعه ان الدبال مستودع المواد المغذية فالمواد العضوية التي فيها وخصوصاً الدبالات القلوية تتمصها جذور النباتات مباشرة حتى تمتلئ بالمنسوجات صارت مساعداً بقوة على التغذية التي تكتسبها النباتات من الهواء والماء وعلى مقتضى هذا القول يكون الدبال غذاءً يتمص مباشرة

وزعم ليمبيج وجماعته ان الدبال لا يمكن أن يخدم لتغذية النباتات مباشرة فلا يتمص أصلاً وانما يقصر دخله على تحصيل حمض الكربونيك الذي تتمصه الافواه الاسفنجية



كما تتسكون فيعين على التغذية مع حمض الكرونيك الذي تمتصه الاوراق من الهواء وهذا المذهب الاخير الذي يكون فيه دخل الدبال قليلا جدا لم يتبعه علماء فن الزراعة اذ لا سبيل الى ان يقال ان جسمها قابلا للذوبان في القلوويات مثل هذا لا يمتص كغيره من المحلولات ولا يعين على تغذية النباتات

وقد ابطال المعلم مولدري قول المعلم امينج عام ١٨٤٤ وأوضح ان الحوامض السوداء المختلفة التي في الدبال تمتصها جذور النباتات على حالة املاح وانها تستحيل في المسوجات الحية فتسكون منها اصول الاعضاء وبهذه الكيفية تعين على تغذية النباتات

وفي عام ١٨٤٩ أجرى المعلم سوبيران تجارب مهمة تثبت أيضا ان الدبال يمتص مباشرة على حالة دبالات النوشادر فقد أدخل جذور بعض النباتات في اناة محتوية على محلول خفيف من دبالات النوشادر فامتصه النبات ونبت نباتا حيا حسنا جله أيام ثم بذر حبوب اللوبيا في طين مجرد عن المواد العضوية ثم سقاها بمحلول كربونات النوشادر المتعادل يوما فنبت نباتا حسنا ثم أزهرت وأثمرت

ولا يخفى ان النباتات تسكون سقيمة قليلة المحصول في الارض التي ليست محتوية على دبال ولا شوك ان الدبال يحصل منه حمض الكرونيك للجذور لكن هذا الحمض لا يتولد من الدبال التام لانه لا يتأثر بالهواء بل يتولد من استيخاله الدبال القهقي الى دبال تام

وقد أجرى المعلم ملحوق تجربة قاطعة تثبت ان الدبال له دخل عظيم في التغذية فلا تصفى قعين كبيرين بالحصا ثم تملأهما بالاجر المسحوق المحتوي على جرهمثيني من العظام المكسرة وجرهمثيني من الطباشير ثم بذر على هاتين الارضين الصناعيتين بعد تنديتهما بالماء المقطر مقدار واحد من بزوالجر جير فنبت بعد بذرهما أربعة أيام ثم صار يسقى أحدهما كل يوم بمائة جرام من الماء المقطر وثانيهما بمائة جرام من محلول دبالات النوشادر فبعد السقي خمس مرات كان الفرق بين النباتات التي في القهقين واضح جدا فالتي سقيت بمحلول دبالات النوشادر كان لونها أخضر قائما والتي سقيت بالماء المقطر فقط كان لونها أخضر ناصعا وبعدمضى ٢٢ يوما مع مداومة السقي بالكيفية التي ذكرناها اجتمعت النباتات التي في القهقين وجفت كل منها على حسنة في الهواء ثم وزنت فكان وزن النباتات التي سقيت بالماء المقطر ١٢٠٠ ر ١٦ جراما وكان وزن النباتات التي سقيت بمحلول دبالات النوشادر ١٥٠ ر ١٦ جراما ولا يتأتى بهذه التجربة فان المادة القابلة للذوبان التي في الدبال نفذت في باطن النبات

## فصارت غذاء جيداً له

فاستبان من جميع ما ذكر ان الدبال يستعمل غذاءاً مباشراً متى استعمل الى دبالات  
النوشادر ومن المعلوم ان هذا الملح يتكون في الدبال على الدوام من تأثير كربونات  
النوشادر الذي تأتي به مياه المطر الى الارض او الذي يتولد في الدبال اثناء تعفن المواد  
العضوية الازوتية التي تحاط بأرض الزراعة

وزيادة على هذه الوظيفة المهمة يقوم الدبال وظائف أخرى ايضا تعين على حصول  
النتيجة عينها فمنها انه يرفع مسعر لحض الكربونيك بسبب الاحتراق البطيء الذي  
يحصل في المادة الخشبية والدبال الفحمي ومنها انه يمتص بخار الماء الذي في الهواء  
فيكون سبباً في حفظ الرطوبة الضرورية للارض ومنها انه يكثف النوشادر الذي  
في الهواء ويضبطه كغيره من المواد المسامية ومنها انه يلطف تعفن المواد الازوتية  
بحيث ان المادة المغذية القابلة للذوبان في الماء لا تكتسبها النباتات الاشبية انفسياً  
ومنها انه يضبط النوشادر الذي ينشأ من هذا التعفن

فهذه جملة أدلة تثبت أهمية الدبال اي المواد العضوية التي في أرض الزراعة واعلم  
ان احسن الاسمدة ما كان محتويها على الدبال محتاطاً بالمواد الازوتية الحيوانية  
والاملاح المنبهة

## (بيان تأثير المواد الترابية والمهيجة)

اذا سأل سائل فقال هل للارض تأثير واضح في الانبات خلاف تأثير درجة حرارتها  
ومائها وديالها وهل تساعد في التغذية قلنا ان بعض الكيماويين زعم ان الاراضي  
لا تأثير لها في الانبات وان دخل الارض ميخائيلكي فقط اي أن كل أرض تتكون منها  
محصولات جيدة متى كانت محتوية على رطوبة كافية وعلى مقدار كاف من السماد  
ونحن لانسمع هذا القول فان الارض لها تأثير في النباتات وان تركيبها الكيماوي  
يؤثر في الانبات تأثيراً عظيماً ويكون لها تأثير واضح في الانبات لاشك فيه خصوصاً  
بالاملاح المحتوية عليها طبيعياً او التي اصبقت اليها فهذه الاملاح تقتصها الجذور  
ثم تنفذ في الوعية الليمفاوية بالماء الذي اذابها ثم ترسب في الاعضاء النباتية المختلفة  
بدليل ان النباتات اذا لالت بالحرارة اي احترقت بقيت منها كلها بقية تربية الهيمه  
وهي عبارة عن المواد غير العضوية التي امتصتها النباتات مدة حياتهم وهذه البقية  
هي المسماة بالرماد

وهذه الاملاح ضرورية لنمو النباتات وقد ظهر ان كل نوع منها يحتاج لنموه الى املاح  
مخصوصة مختلفة الكمية فالنباتات البقولية المعتمدة للعلف كالبرسيم تستمدعي

كبريات الجير (اي حجر الجص الذي يتحصل منه الجبس المعروف) لتحصل منها  
محصولات جيدة والتبغ والبسلة والبقول وأغلب الاشجار تستدعي الجير والذرة  
واللفت والبنجر والبطاطس والكرم تستدعي البوتاسا

وأيضاً متى شاهدنا ان عباد الشمس ولسان الثور والاشجرة (اي القزيص المعروف)  
لا يقوى نبتهم الا في الاراضي المحتوية على ملح البارود وأن النباتات البحرية تستدعي  
لنموها ملح الطعام واليود وأن حياة النباتات الارضية تستدعي وجود القلويات  
الحقيقية (يعني القلي وما أشبهه) والقلويات الترابية (يعني الجير) ينفج من ذلك بالبداية  
ان الاملاح التي في أراضي الزراعة لها تاثير عظيم في نمو النباتات ولو كان مقدارها  
قليل جداً بل ونقول ان الانبات لا يكون تاماً ولا يتحصل من النباتات بزور مخصوصة  
ناضجة الا اذا كانت أرض الزراعة محتوية على املاح شبيهة بالتي توجد في أعضاء تلك  
النباتات طبعية

وابتات ذلك اذا تجريت زراعة القمح او غيره من النباتات ذوات الحبوب في أرض  
مجردة عن الفوسفات (يعني العظام) وعن السليكات القلوية والترابية (يعني الرمل  
المختل بالقلبي او بالجير) فانه لا يتم انباته أصلاً بل يموت قبل أن ينمر

ومقدار المواد الخفية والترابية الموجودة في أعضاء النباتات يكون متناسباً مع  
الامتصاص والتجيز وهذا ناشئ عن كون هذه المواد تدخل في النباتات ذاتية  
في العسارة اللينفاوية التي تتجه نحو الاجزاء التي يحصل فيها التجيز ومن المعلوم ان  
التجيز يكون متناسباً مع الامتصاص وذلك أننا اذا قابلنا النباتات بعضها ببعض  
رأينا ان النباتات الحشيشية يتحصل منها ماداً أكثر مما يتحصل من الاشجار اذا كانت  
المقادير المأخوذة من كل منها متساوية وان الاشجار ذات الانبات السريع يتحصل منها  
رماداً أكثر مما يتحصل من الاشجار ذات الانبات البطيء واذا قابلنا أعضاء النبات  
بعضها ببعض وجدنا انه يرسب مواد غير عضوية في الاوراق أكثر منها في الأعضاء  
الاخر لان الاوراق هي الأعضاء الاصلية للتجيز ثم يليها في كثرة الرماد القشور ثم الخشب  
الكاذب ثم الخشب الصادق

واذا بحثنا في رماد النباتات المختلفة النابتة في أرض واحدة وجدنا ان الانواع  
المتشابهة يكون رمادها متشابهاً أيضاً وان النباتات التي أنواعها متخالفة يكون  
رمادها متخالفاً أيضاً

واعلم ان النباتات التي تنسب الى فصيلة واحدة يلزم أن تكون عناصرها غير العضوية  
متشابهة ومتى قويت نباتات فصائل أخرى كانت عناصرها غير متشابهة وذلك ان

النباتات تتغذى المواد المحيية وانها لا تدخل فيها بامتصاص شعري او بـكيفية  
ميكانيكية فقد افادت التجارب ان الاشجار النابتة في ارض طينية يحصل منها مواد  
محتوية على كثير من الجير مع ان الحنطة النابتة في ارض جيرية يحصل منها مواد  
لا يحتوي الا على قليل جدا من الجير

والدليل القطعي على ان المواد غير العضوية قد اتخمتها النباتات من الارض فصارت  
موافقة لغوها هو ان المواد المذكورة لا تكون متوزعة في اعضاء النبات الواحد  
بنسبة واحدة لان سوق الفصيلة الخيلية تحتوي على كثير من سليكات البوتاسا مع  
ان بزورها تحتوي على كثير من فوسفات تراسية ويكون مقدار الجير كثيرا خصوصا  
في التبن والخشب وتوجد المغنيسيا في الجيوب بالاولوية

ولما كان كل نبات يستمدح لغوه بعض جواهر ملحية ينتج من ذلك ان النبات ينبت  
جيدا في الارض كلما اكتسب منها مقدارا كافيا من هذه الجواهر المحيية اى سليكا  
او سليكات قلوية وهى الاحسن لسوق الفصيلة الخيلية وحبوبها وجير الخشب  
وسوق البقول وقلويات وكبريتات وحض الفوسفورين بجميع النباتات  
وتفقد الارض خصوصتها بلا شك اذ الم تنصف اليها هذه المواد المحيية سنويا وخصوصا  
الفوسفات والقلويات التى تكتسبها جميع المزروعات من الارض فيستبدل الفقد  
الذى من هذا القبيل بالسماد والرى

وامثلة المحصولات الآخذة في التناقص ببعض الايلات التى أهملت فيها هذه  
القاعدة الزراعية عديدة فمن كثرة زراعة القمح في ارض صقلية بدون اضافة شئ اليها  
ليكون محصولها واحدا صارت تلك الايلات قليلة الخصب مع انها كانت يفتوحا لتلك  
الجبوب تغلونها من الفوسفات يمل به التأثير العجيب الذى ينشأ من استعمال العظام  
المطبوخة في اراضى انكلترة والنمسا والسويسة واستعمال القمح المتخلف عن ترويق  
شراب السكر في اراضى البروتانيا

فاذا قاوم بعض الاراضى تجرد من هذه المواد المحيية بالنسبة لارض آخر فهذا انما  
ينشأ عن كثرة مقدار بعض اصول غير عضوية ضرورية للنباتات بهذه الاراضى ولهذه  
العلة لا يمكن تعيين حد خصوبة الاراضى التى تنشأ من استتبات الاراضى المسممة  
بأحراق الغابات فيها فان خشبها الكثير يترك للارض مقدار عظيم من الرماد  
وهذا يوصلنا الى توضيح ظاهرة معهودة قديما وهى الخصوبة التى يكتسبها بعض  
الارضى العقيمة متى تركت بجهة سنوات من روعة غابات او نباتات حشيشية  
فانها تقبل كل سنة من الاوراق التى تسقط دبالا وكثيرا من مواد غير عضوية تمتصها

الحدور وهكذا تتكسب الارض هذه الجواهر عند سقوط الاوراق كل سنة في فصل الشتاء

وجميع هذه المواد المهمة اى غير العضوية التى فى أعضاء النباتات آتية من الارض بلا شك ولم تتولد فى باطن النبات فلا يتولد فى باطن منسوج النبات الا الحوامض النباتية التى من صفاتها أن تتحلل بالحرارة كحمض الاوكساليك وحمض التفاحيك وحمض الخليك وحمض الطرطريك وحمض الليمونيك فتتحد هذه الحوامض بالپوتاسا او الصودا أو الجيرا والمغنيسيا الممتصة من الارض فتتكون املاح تسمى اوكسالات وتفاعلات وخلات وطرطرات وليمونات هذه القواعد وتلك الاملاح توجد فى أعضاء بعض النباتات

ولاجل تقدم فن الزراعة يلزم ان يعين ما يحتاجه كل نبات من المواد المهمة لتغذته التام فلا يتأتى اصلاح الاراضى الا بهذه الكيفية فخطب بجميع الاصول التى تستمدعها الزراعات متى تحققنا بالتجليل الكيماوى ان هذه الاراضى لا تحتوى عليها او انها لا تحتوى على ما يلزم من المقادير الكافية لاحتياج النباتات ولما أنبهنا الكلام الكلى على الائمة شرعنا فى الكلام على الائمة فنقول وبالله التوفيق

(الكلام على الائمة)

الائمة هى البقايا المتخلقة من الحيوانات والنباتات التى يتولد من تحليلها بمحصلات سائلة او غازية نافعة لتغذية النباتات

ولا ينبغي ان تلبس عليك هذه الجواهر العضوية القابلة لان تتحلل من تقسم فى الهواء فتستحيل الى دبال يأخذ فى التعفن زيادة فزيادة فيصير أقل تأثيرا بالمصلحات الترابية او غير العضوية التى لا تتحلل من نفسها بالتخمر ووظيفةها الأصلية اصلاح الصفات الطبيعية للارض فتصيرها خفيفة ومندمجة ولا بالمنبهات المهمة التى هى مركبات غير عضوية ايضا لا تتحلل من ذاتها ووظيفةها النافعة فببها القوى النباتية والبقايا العضوية المتخلقة او بقايا النباتات والحيوانات التى تحللت تولدت منها درجة حرارة مرتفعة وتيارات كهربائية وتحللت بها بعض المركبات وخصوصا حمض الكربونيك فتمثل النباتات الكربون منه وأيضاً كربونات النوشادر يقبل منه الكربون والازوت بالنباتات ولذا كانت الائمة الازوتية لبقايا الحيوانات مفضلة على الائمة النباتية خصوصا فى تولد الحبوب والابرء النباتية الازوتية الاخرى لما فيها من كربونات النوشادر

و ينبغي أن تعتبر الأسمدة أساس الزراعة الاراضى فكما انه لا يتأتى حفظ الاغنام بدون  
أغذية كذلك لا يمكن زراعة الاراضى بدون ان تعطى لها الجوهر المغذية التى  
تسكبها محصولاتها كل سنة

ومن المحقق ان تأثير الأسمدة لا يكون جيدا الا اذا كانت جامعة للشروط المناسبة  
فينبغي لنا حينئذ ان نبين بذكر هذه الشروط فنقول  
( بيان الاحوال الموافقة لتأثير الأسمدة )

( فى الرطوبة ) الرطوبة من جملة المؤثرات الظاهرية التى تساعد تأثير الأسمدة وذلك  
ان تحليل الأسمدة لا يحصل او يتعوق اذ يوجد مقدار كاف من الماء وزيادة على ذلك  
يتأخر اتيان النباتات من فقد الرطوبة لان النباتات لا يتأتى لها الانتفاع بالتصاعدات  
الغازية لعدم وجود الرطوبة التى تصير ملامستها قليلة وامتصاصها صعبا  
فكثيرا ما شوهد فى زمن الجبوسة ان الأسمدة لم يكن لها ادى تأثير واضح مع ان الأسمدة  
التي أوقف تحليلها بمؤثر مانع للعضن الذى تحصل منها نتائج نافعة جدا بتأثير أول  
مطر فيها ويمكن الحصول على هذه الرطوبة الموافقة بالصناعة بالسقى والأسمدة  
الخطرة وثقل الفواكه والجواهر الايفر ومترية اى التى تمتص رطوبة الهواء فانها  
تعتبر مساعدة قوية للأسمدة

ولما كانت الرطوبة المفرطة فى الارض تمنع نفوذ الهواء والغازات فيها وتختنق  
الجذور وتصير منسوجها زائدا الرخوة تكون مضرّة لتأثير الأسمدة ونمو النباتات  
وحينئذ متى كان الماء اركدا على وجه الارض او فى غور بعض سقيتمات منها ينبغي  
البحث عن ازالته باستعمال الطرق اللازمة لذلك  
( فى الحرارة والمسامية ) درجة الحرارة المتوسطة ضرورية ايضا لتحليل الأسمدة  
وتقدم الاينبات

وصسامية الارض تكون مستودعا نافعا للغازات المتصاعدة من الأسمدة ولذا ينبغي  
ان تغطى الأسمدة بالارض وتخلط بها خصوصا الأسمدة التى تتحلل بسهولة  
وفوض خاصية مسامية الارض بأن توضع جثة حيوان فى ارض مختلطة ثم تغطى  
بشايقة قراو يربط الى عشرة من التراب فقط فلا تشم رائحة تعفنه والارض الموضوعة  
فوقها تصير خصبة بجملة تسنوات بدون أن تلامس الجذور والجثة المتعفنة مع انها اذا  
تركت مكشوفة او وضعت فى صندوق غير محكم انتشرت منها رائحة منتنة  
والتاسك الكثير او القليل للأسمدة التى لا تذوب فى الماء وقابلية الذوبان المختلفة  
بجملة منها لتأثير عظيم فى مدة تحليلها وبتعلق التأثير النافع للأسمدة بالمدة المذكورة

وهالك الدلالة العامة المتحصلة من تجارب وهي ان الاسمدة يكون تأثيرها أكثر  
نفعاً كلما كان تحملها متناسباً مع نحو النباتات ومن الامور النافعة لتجراح الاسمدة  
وجود قاعدة تتحد بالحوامض في الارض وهذا أحد التأثيرات النافعة لكل من الجير  
والمارن الجيرى ورماد النباتات

واثبتت ذلك ان المقدار الزائد من حمض يكون مضرًا بالنباتات المزروعة ولا يخفى ان  
أحد مخصلات الاتبات حمض ينفر زمن جذور حملة أنواع من النباتات وخصوصاً  
النباتات الحبوبية فيضتلط بأرض الزراعة وأيضاً معظم البقايا النباتية متى تحلل  
تصلت منه محلولات حمضية وجملة بقايا حيوانية تأثيرها حمضي ايضا وان كانت  
الغازات التي تصاعد منها تأثيرها قلووى فمما قلناه يتضح ان الحوضة المضرّة تعميل الى  
الاستيلاء والانتشار على الدوام ومن المعلوم ايضا ان كربونات الجير الذي في المارن  
وأنواع الرماد وكربونات كل من الصودا والپوتاسا الذين في الرماد الذي لم يغسل  
بالماء تتحد بالحوامض ولو كانت ضعيفة وأن الجير المطلقاً يتحد بالحوامض الضعيفة  
ايضا ويبقى تأثيره قلوياً زماناً فيكون ذلك موافقاً للنباتات

وكربونات كل من الجير والپوتاسا والصودا متى اتحد بالحوامض المنفرزة أثناء الاتبات  
أو المتحصلة من تحليل الاسمدة المختلفة تحصل منها نتيجة نافعة جداً فيقتصا عدمها حمض  
الكربونيك شفافاً شامساً وهذا الغاز هو المؤثر الرئيس في تغذيتها فيتمثل كربونه بالنباتات  
ويتصاعد أو كسجينه في الهواء وقد قلنا ان الجير نافع جداً في تحليل الاسمدة النباتية  
فبذلك يتفجع بالبقايا الخشبية الصلبة التي يمكن أن تكون مضرّة بالأرض بسبب  
حجمها وصلابتها

(في المنبهات وتأثيرها العام) وثتعلق قوة تأثير الاسمدة ايضا بوجود ومقدار املاح  
منبهة مختلفة بمعظم الاملاح المتعادلة او القلوية اذا استعمل مقدار قليل منه يكون  
نافعاً للنباتات وهذا ناشئ عن قوة توصيلها للحرارة وعن التيارات الكهربائية  
الكيميائية التي تساعد هذه الاملاح على انتشارها

ولا ينبغي أن يلتبس عليك تأثير هذه الجواهر بتأثير الاسمدة لانها لا تتخدم غذاء للنباتات  
وانما تصير انبائها أقوى فتمثل مقداراً عظيماً من مخصلات الاسمدة وعلى مقتضى ذلك  
ينبغي ازدياد مقدار الاسمدة حتى أضيفت المنبهات الموافقة فهذه الكيفية يتحصل من  
هذين السهادين تأثير نافع أعظم

واما طبيعة ومقدار المنبهات التي يوافق استعمالها المساعدة تأثير الاسمدة فيختلطان  
بحسب اختلاف النباتات وطبيعة الارض

والاملاح المنبهة هي الجص وملح الطعام والرماد الاسود ورماد الخشب ونحو ذلك  
وسأني ذكرها

فانسان هماد كران المواد التي يستعملها الزراعة لبقا خصوبة الارض وتعويض  
الفقد المسقر الذي حصل فيها من الدبال والمواد المحمية تتخذ من المملكة غير العضوية  
أو من المملكة العضوية ولما كان تأثير الاسمدة وكيفية استعمالها يختلفان كثيرا  
بالنسبة لطبيعتها تقسمها الى قسمين رئيسيين أولهما الاسمدة غير العضوية وهي المنهات  
وثانيهما الاسمدة العضوية اى المتخذة من المملكة النباتية والحيوانية ولتبدأ بذكر  
الاسمدة غير العضوية اى المحمية ثم نلقبها بالاسمدة العضوية فنقول وبالله التوفيق  
(الكلام على الاسمدة غير العضوية اى المنهات المحمية)

هي جواهر غير عضوية مختلفة الذوبان في الماء تستعمل لتنبية النباتات وتقويتها  
وأكثرها استعمالا كبريتات الجير اى الجص وأنواع الرماد والعثان والازونات  
والاملاح التوشاد ربة وملح الطعام وبعض أنواع الفوسفات وقبل دراستها على  
وجهه الخصوص ينبغي انما أن تعرف كيفية تأثيرها ومنافعها في فن الزراعة فنقول  
وبالله التوفيق

الجواهر غير العضوية لها تأثير كيمياوى في الارض وتأثير كيمياوى في النباتات وتأثير  
كيمياوى في منسوج النباتات ومنها تحصل الاصول المحتاجة اليها هذه المنسوجات  
لنورها

فالتأثير الكيمياوى الذى تحدثه في الارض بغير طبيعتها فتتولد مركبات جديدة تنشأ من  
تحللها مثال ذلك ان الرماد الاسود المحتوى على كبريتات الحديد اذا وزع على  
الارض الجيرية يحصل تفاعل بين كبريتات الحديد وكربونات الجير فيتولد كبريتات  
الجير اى الجص الذى لا يخفى تأثيره الجيد في النباتات المقولية المعقدة لعنف الموائى  
وتأثير كبريتات الصودا كتنظيم كبريتات الحديد متى تفاعل محلوله مع ما في الارض  
من كربونات الجير

والتأثير الكيمياوى الذى تحدثه في النباتات هو انهما تفسدت كبريتات الحديد منها بدون أن  
تؤثر في بعضها ولهذا حققوا منذ زمن طويل ان أنواع الرماد الاسود المحتوية على  
كثير من كبريتات الحديد اذا وزعت على المروج تقوى ابناءتها بقوة بهيئة فتعين على  
نمو البقول والنباتات الجبوية وعبت أنواع الاشنة ولسان الحمل وغيرها من  
الاعشاب المؤذية التي تثبت من نفسها في الغيطان بلا فائدة وهذا انما ينشأ عن كون  
كبريتات الحديد متى تحلل تولد منه حمض الكبريتيك الذى يفسد كبريتات تلك



الاعشاب المؤذية فيجعلها الى دبال

والتأثير الجوى الذى تحدثه في منسوج النباتات هو الالهى فتكتسب منه المنسوجات وخصوصا الاوراق خاصية تحليل حمض الكربونيك بقوة لتكتسب منه الكربون وتكتسب منه الاجزاء الخضرية ازديادا في قوامها فتصيرا كثر سمكا ويكون تنفسها اقوى ولذا تراها تتجف بعسر وتضبط ماء الاتبات بقوة ولوزعت نباتاتها من الارض وتعمل اليبوسة التي تيمت النباتات الاخرحالا

وحينئذ فالاملاح غير العضوية متممة بهذه الخاصية العجيبة وهي انها تؤثر في النباتات فتكون سببا في امتصاصها معظم غذائها من الهواء ومن المعلوم ان الكربون الذى نكتسبه النباتات من الهواء لا يستمدعى مصرفا في الزراعة واما الكربون الذى نكتسبه النباتات من الارض فليس كذلك على الزراعة لانه يضطر الى اضافة اسمدة الى الارض على شكل سرفين او نباتات خضراء تدفن فيها

وامتصاص النباتات المقدار العظيم من حمض الكربونيك الذى في الهواء حالة كونها معرضة لتأثير المواد المحيية قد ثبت بتجارب العلم لو كونا فانه لما وضع نباتين من النوع المسمى (بوليجونوم اوريا تالس) تحت ناقوسين ممتلئين بهواء محموم على  $\frac{1}{13}$  من حجمه من حمض الكربونيك ثم عرضهما الى تأثير الشمس يوما تتحقق من تحليل الهواء المدكور ان النبات الذى سقى بماء معتاد عدة اتيانه امتص ٤٩ سنتيمترا مكعبا ونصفا من حمض الكربونيك مع ان الذى سقى على الدوام بمحلول ملهى امتص ٦٤ سنتيمترا مكعبا ونصفا من حمض الكربونيك

وحينئذ فصيرورة النباتات غير متعلقة بطبيعة الارض وتغذيتها من الهواء فتكون من الاستكشافات النفيسة لفن الزراعة ولا يتأتى الحصول على هذه النتيجة لكنه يؤمل ان كتساب النباتات مقدارا من كربون الهواء أكثر مما تمتصه منه عادة ولا يمكن الوصول الى ذلك الا بالاسمدة المحيية

ومعادات عليه المشاهدات والتجارب ان الجواهر المحيية لا تؤثر الا في النباتات المعرضة لتأثير الشمس وانها تضر بالانبات في الاماكن المظلمة

وخلاف هذه التأثيرات كلها تؤثر الاسمدة المحيية في النباتات بان تكتسب منها الاصول غير العضوية المختلفة المحتاجة اليها اعضاءها لتتخرج جيدا وذلك يكون اما بنفوذها في المنسوجات على حالتها ذائبة في الماء واما انها بعد امتصاصها تنفوع بتأثير القوى الحيوية فتتولد منها املاح صالحة بل ضرورية لبنية كل عضو وهالك بعض قواعد عامة في خصوص استعمال الاسمدة المحيية

الاولى يلزم أن تستعمل الجواهر المحمية على شكل غبار بقدر الامكان فانها اذا كانت على هذه الحالة يسر وزنها أكثر مما اذا كانت ذاتية في الماء فتوزع على الارض كما تذر الحبوب بعد حالتها الى غبار فاذا استعملت لحلولة ينبغي أن يكون محلها مختلفا بكثير من الماء وأن يوزع على الارض في زمن رطب

والثانية ان الاسمدة المحمية وان أمكن استعمالها بنجاح في أى أرض فهي بالاراضى الخفيفة أوفى ولها نتائج نافعة أيضا في المروج الرطبة نعم ينبغي أن يستعمل لها مقدار كاف منها وأن توزع على مرتين ليزداد بذلك تأثيرها وبعض الاراضى يكتوى طبيعة على مقدار مناسب من أسمدة محمية وذلك كالاراضى التى على شاطئ البحر أو التى تسقى بما العيون

وهناك ظاهرة محققة في استعمال الجواهر المحمية تشاهد خصوصا أثناء السنين اليابسة وهى ان تلك الاملاح تكسب النباتات بقاء على حالها فاذا كان الوقت حارا فلا تتأثر باليبوسة الا قليلا واذا كان باردا فان التغيير العجائى الذى يحصل في درجة حرارتها لا تستشعر به الا قليلا

ويخشى على النباتات من تأثير الحرارة واليبوسة وشدة البرد وخصوصا في الاراضى الخفيفة الجافة المرتفعة فأقل ريح يجفف هذه الاراضى والامطار تنفذ فيها بسرعة وتتصاعد منها بسرعة أيضا وحينئذ تكون أضرار عرضة لمضار الفصول الرديئة فاستعمال الاسمدة المحمية يقلل تلك المضار

والثالثة ان الكثير من الاسمدة المحمية يكون مضرًا بالانبات فاذا استعمل منها القليل جدا فان تأثيرها يكون كلاتاثير وعلى كل تختلف المقادير من كل سماد ولكل أرض

والرابعة ان الزمن الاوفى لتوزيع هذه الاسمدة على الارض هو الذى يتبدئ فيه النباتات الجديدة في ان تنزىن بأوراقها فان هذه الاسمدة تؤثر خصوصا في الاوراق فاذا تقدمت النبات في السن كان ضررها أكثر من نفعها

والخامسة ان هذه الاسمدة لاتعين على تكون الحبوب الا ان كانت مصحوبة بأسمدة عضوية وعلى العموم تعوق الاسمدة المحمية نضج الحبوب بأن تكسب منها الاجزاء الوردية ثموازائدا

ولتشرع في ذكر الجواهر المحمية المختلفة التى تستعمل أسمدة فنقول وعلى الله القبول

(الكلام على كبريات الجير اى الجص)

اعلم أن استعمال الجص سما داني المروج أحد الفوائد العظيمة لفن الزراعة ولم يبتدئ في الانتشار الا منذ تجارب المعلم مسير التساوي ثم أدخل بعده هابر من يسير في فرانسوا وانكلترة بل وفي امريكا فقهو وكثير الاستعمال الآن

والذي أدخل هذه الطريقة باهريقا المعلم فرنكلين الطبيعي الشهير فانه لما أراد أن يرى أهل وطنه التأثير الجيد للجص كتب على أرض غيط بحروف كبيرة بغير الجص (هذه الارض مخصصة) فجميع محال الارض التي تغطت بهذا الغبار تبنت فيها نباتات جديدة النمو فكان يتأتى قراءة هذه الاحرف المكتوبة على وجه أرض المريج بلا اشتباه

ويوجد في الكون نوعان من كبريتات الجير أحدهما صلب جدا من دمج قليل الانتشار ينسب الى الجزء السفلي من أراضي الرسوب بل والى أراضي التبلور وهو خال من الماء وكل ١٠٠ جزء منه من كبريتات من ٤٠ جزءا من الجير و ٦٠ جزءا من حمض الكبريتيك وثانيهما لين جدا على شكل رسوبات متسعة في الطبقات العليا من أراضي الرسوب ويكون معصوبا فيم ابا بالحجارة الجيرية والمارن وهو يحتوي على ماء التبلور وكل ١٠٠ جزء منه من كبريتات من

٣٢	}	٤٧	٢١	٢١
جبر		حمض الكبريتيك	ماء	ماء
			100	100

وهذا النوع هو المستعمل للزراعة وفي استخراج من الارض يسمى بالجص التي والعادة أن يستعمل الجص مكسبا وليس المقصود من تكليس تحليله ككبرونات الجير بل المقصود منه أن يفقد نصف ما فيه من ماء التبلور فقط اى مكافئا واحدا من الماء لانه يحتوي على مكافئين منه ويجرى هذا التكليس بتعريض حجراته الى حرارة مقداره من ١١٥ الى ١٢٠ درجة في افران موافقة لذلك فيفقد حينئذ ١١ جزءا في المائة مما فيه من الماء ولما كانت منفعة تكليس حجر الجص في التجزئة العظيمة التي تنتج من هذا التكليس ينبغي أن لا تكون درجة الحرارة زائدة لانها تترججه وتمنع جزيئاته من ان تجزأ

والافران التي يكلس فيها حجر الجص ترتفع درجة حرارتها زيادة عما يلزم والغالب أن تكون قوية فتذيب سطح القطع الجصية وترججها وفي هذا ضرر فان الجص الزائد التكليس لا يمتاز بالماء وبعد اسراق حجر الجص الطبيعي يفقد جميع صلابته الاصلية فيصير هشاهل السحق

والجص الذي كلس تكليسا مناسبا متى أُحيل الى مسحوق ثم خلط بالماء شوهدت فيه خاصية عجيبية وهي انه يتحد بمكافئين منه فتتكون من ذلك عجينة تتصلب بعد برهة يسيرة ولا توجد هذه الخاصية في الجص النقي ولا في الجص الذي كلس تكليسا زائدا اي الذي صار خاليا من الماء

واذا حفظ الجص زمنا طويلا في اثناء غير محكم الغطاء خصوصا اذا كان غبارا امتص رطوبة الهواء شيئا فشيئا فيفقد خاصية التصلب اذا خلط بالماء مع ان هذه الخاصية تبقى فيه جملة سنوات اذا وضع في براميل محكمة السد

وحجر الجص قليل الذوبان في الماء فان كل ١٠٠٠ جزء منه لا يذيب الا ٣ أجزاء من هذا الملح وهذا الذوبان القليل يكفي مع ذلك لاكتساب المياه التي تجرى على اراض جصية خواص تميزها غير صالحة للاستعمال في التدبير الاهلي

واذا سخن الجص مع الفحم الى درجة الاحمرار استحال الى كبريتور الكالسيوم ويتأق حصول هذه الاستحالة على الدرجة المعتادة أيضا بتأثير المواد العضوية الآخذة في التحليل ثم يتحلل كبريتور الكالسيوم متى لامس الماء وحمض الكربونيك فيتولد من ذلك حمض الكبريت ايدريك وكربونات الجير

وهذا أحد التفاعلات المهمة اذ به يوضع وجود حمض الكبريت ايدريك في بعض المياه الجصية وبه يوضح أيضا نفع هذا الغاز متى نزع الطبقة العليا من اراضي المدن المحتوية على كثير من كبريتات الجير وبه يوضح أيضا نظرية تأثير الجص مصلحا للاراضي

فان قيل على أي حالة يستعمل الجص أيستعمل فينا أم مكلسا قلنا ان بلادا كثيرة لا تستعمل الا الجص النقي كما يرقا الشمالية وقد ثبت بالتجارب ان تأثير الجص النقي في النباتات كتأثير الجص المكلس وانما منفعة الجص المكلس في تجزئته

والغالب ان يكون الجص المكلس المسحوق المتجري مغشوشا بالطباشير او بالمارن او الجير او الرمل الناعم او الطين وخصوصا يبقا الجص النقي التي لا تتجد لها صناع الجص المكلس استعمالا وهذا الغش الاخير أقل ضررا مما قبله وان كان غشه كثر

الجص المكلس

واذا اشترى الجص المكلس او النقي قطعا فلا يتأق غشه ويحال الى غبار بالغيبط في الفصل الذي لا شغل فيه ولا حاجة الى صبرونه غبارا ناعما جدا

واذا اشترى جص مكلس مسحوق ينبغي ان يتحقق من انه ليس مغشوشا ويكون ذلك بالامتحان الكيماوي فعلا مة تكون الجص نقياً أن لا يحصل فيه فوران باضافة

الحوامض اليسه او يكون هذا القوران ضعيفا جدا وأن لا يكون ذا طعم قلووى وان لا يزوق ورقة عباد الشمس المحرقة بجمض ولا يخضر شراب البنفسج وأن لا يبقى منه اذا عومل بالغسل والتصفية الا قليلا جسدا من الرمل وأن يذوب بقامه في حمض الكلور ايدريك الخفف بالماء وما يبقى منه بعد تآثير هذا الحمض فيه مكون من طين ورمل

واذ لم يسخن الحمض المكس ولم يتصلب بسرعة بعد خلطه بالماء كان مخلوطا يجصح في او معرضا للهواء الرطب

وتآثير الحمض قاصر على بعض نباتات وخصه وصانبات الفصيلة البقولية كالبرسيم المعتاد والبرسيم الحجازى والبقول والبسلة واللوبياء وله تأثير واضح ايضا في التبغ والكرونب والفت والسلم والكتان والشيل ولا تأثير له في النباتات ذات الحبوب وهو نافع لشجر الزيتون والبرتقان والكروم ومقدار ما يستعمل منه سنويا من ٧٥ الى ٥٠٠ كيلو جرام للايكثار الواحد وفي اما كن كثيرة يستعمل منه بقدر الحبوب التي تبذر في الارض

ويوزع الحمض في فصل الربيع صباحا او مساء على النباتات متى نمت اوراقها المبقي فيها جزء عظيم منه ويكون ذلك في وقت يكون فيه الهواء ساكنا ولا يخفي ان هذا الملح القليل الذوبان في الماء متى أثر فيه الندى والضباب والرطوبة التي تمتصها النباتات من الارض يلزم ان يذوب منه مقدار عظيم فانه قد ثبت ان هذا الملح لا يقع تأثيره الا اذا كان ذاتيا في الماء

ومن المعلوم ان المروج المخصصة يحصل منها علف اخضر كثير المائية يتسبب عنه النفاخ للمواشى وهوناشي عن انبات سربيع بتآثير الرطوبة والحرارة والسماد والحمض فان ثلاثي منسوج هذه النباتات يقتضى احتواءها على كثير من الماء فتنشأ عنها نتائج الاغذية الكثرية المائية ولاجل تدارك هذا الضرر ينبغي ان يخطط العلف الاخضر بقليل من ملح الطعام

وقد شاهد بجملة من الزراعين قلة تأثير الحمض في الاراضي التي تحتوى على كثير منه فن الواضح ان هذا الملح لما كانت كميته كثيرة في الارض كافية لانشحان الماء بها فمما يضاف منه الى الارض يصير لامنفعته

ولا يتأتى ان يقوم الحمض مقام السماد العضوى أى الدبال يعنى ان الارض العقيمة لا تنبت فيها المروج بالتجصيص وحده فقد ثبت بالتجارب ان الارض المسمدة قليلا بالمواد العضوية لا يحدث فيها الحمض اصلا محسوسا وقد اصاب بعضهم حيث قال

ان تخصيص الاراضي الختوية على قليل من السماد يضيع التعب والمصاريف وحينئذ ليس التخصيص الاواسطة في ازدياد المحصولات متى توفرت شروط الزراعة الجيدة ويتضح تأثير الجص متى كان معصوبا بتأثير السماد بل يفضل خلط الجص بالسماد بدل أن يذرع على النباتات الحديثة وفي هذه الحالة يؤثر في جميع المزروعات بل وفي النباتات الخبوية

وهالك كيفية تجهيز القومبوست (أي الخلوط) المكون من الجص والسرقين وهي ان تبسط ٢٥٠٠ كيلو جرام من السرقين الحديث طبقات متعاقبة ويذرع عليها ٢٠ لترا من الجص المكس في أقل من ٢٤ ساعة تصاعد من تخمر السرقين الناشئ من تأثير الجص رائحة قوية فنادة ليست رائحة التخمير المعتاد للسرقين وتبقى هذه الرائحة من خمسة أيام الى ستة ويعمل التبن بسرعة وهذا السرقين المخصص اذا استعمل منه مقدار ما يستعمل من السرقين المعتاد ودفن في الارض المجهزلة لزراعة الخنطة تحصل منه محصول يزيد الثالث من التبن والقشر والحب والسرقين المخصص منذ شهرين يؤثر أكثر من السرقين المخصص منذ ستة أشهر أو أكثر

وكثيرا ما تستعمل القطع الجصية المختلفة من الهدم بدل الجص مع النجاح لان شكها الاسفنجي يصيرها سهلة التجزئ. وكذا المواد العضوية وملم البارود التي اختلطت بها شيئا فشيئا يضاف تأثيرها الى تأثير الامدة والمنبهات التي تختلط بالارض

وهالك المسئلة لم تحل الى الآن وهي كيفية تأثير الجص في النباتات فجميع التوضيحات التي ذكرت في شان هذه المسئلة وان كانت بديهة لم يكن واحدا منها شافيا فكثير من الزراعين يظن ان النتائج الجيدة للجص ناشئة من جذب رطوبة الهواء ومن كونه يهين على تعفن المواد العضوية وتحليل السماد

وقال ليبيج انه يضبط نوسا در مياه المطر فقط فيسهل تمثيل الازوت بالنباتات وقال بوسجولت ان تأثير الجص كاثير الجير

وقال بعضهم انه ضروري لانه متى تحلل بالمواد العضوية التي في الارض واستحال الى كبريتور الكالسيوم تولد منه بتأثير حمض الكبريتيك الذي في الهواء حمض الكبريت ايدريك الذي يتصاعد فتمتصه النباتات ثم يتحلل هذا الغاز في منسوجها ويحصل منه الكبريت الضروري لتكوين البقولين الذي هو شبه مادة زلالية خاصة بالنباتات البقولية وكل هذه آراء ليست شافية كما قلنا والمهم للزراع ان يعرف ان التخصيص طريقة جيدة الاستعمال في الاحوال التي ذكرناها

(الكلام على حمض الكبريتيك)

هناك بلاد كثيرة لا يتأق فيها الحصول على الجص بسهولة لتوزيعه على البقول  
 فيستعمل بدله صاريق كثيرة للاشتقاق بخصوصه المنبهة العجيبة ففي هذه  
 الحالة يستعمل بدله بجياح حمض الكبريتيك المخفف بكثير من الماء اذا كان الغيط  
 قريبا من فوريقه المتحصلات الكيماوية فان تأثيره يكون كتأثير الجص في العلف  
 ولاجل فهم هذه الظاهرة يكفي ان نتذكر انه يوجد في اغلب الاراضي مقدار مختلف  
 من كربونات الجير وان حمض الكبريتيك متى اثر في هذا الملح تولد في الحال كبريتات  
 الجير اى الجص وقد اجرى بعضهم تجارب عديدة بحمض الكبريتيك من مذاب بعض  
 سنوات فبين منها جودة تأثيره

وقال بعضهم ان حمض الكبريتيك المخفف بقدر حجمه ألف مرة من الماء ينه اثبات  
 العلف تنبها قويا واستعمال هذا الحمض اقل مصرفا من استعمال الجص في البلاد  
 التي يكون فيها كثيرا سير الثمن

واستعمال حمض الكبريتيك اسهل من استعمال الجص لانه يوزع على الغيطان ذات  
 الاتساع القليل بسهولة بالرشاشة وعلى الغيطان المتسعة بالبرميل الرشاش الذي  
 يستعمل لتوزيع الاسمدة السائلة على الارض

وفي الماء الحمض بحمض الكبريتيك هضوية لا توجد في الجص وهي انه ياتي توزيعه  
 على الارض سواء كان الزمن يابسا او مطرا فتكون قوة تأثيره واحدة في الحالتين

(الكلام على أنواع الرماد)

اعلم ان طبيعة أنواع الرماد تختلف كثيرا بحسب طبيعة أنواع الوقود التي تولدت هي  
 منها ومتى استعملت للارض مصطفة وسماذا شوهد ان تأثيره ليس متشابهة وحينئذ  
 يكون من الضروري تمييز بعضها عن بعض بذلك كل من رماد الخشب ورماد  
 الترب ورماد الفحم الحجري ورماد بعض أنواع الاشنة والرماد الاسود اى البيريتي على  
 انفراد فنقول ونسأله حسن القبول

(الكلام على رماد الخشب)

الرماد الذي يتكون من احراق الخشب في مطابخنا مكون من جواهر تذوب في الماء  
 وجواهر لا تذوب فيه وهما التركيبه

مواد تذوب في الماء	مواد تذوب في الماء
كربونات الجير	كربونات البوتاسا
كربونات المغنيسيا	كربونات الصودا
فوسفات الجير	كبريتات البوتاسا
فوسفات المغنيسيا	فوسفات البوتاسا
جير كاري	كاربورات الصوديوم
مغنيسيا كارية	كاربورات البوتاسيوم
سليس	سليسات البوتاسا
او كسيد الحديد	سليسات الصودا
فحم متجزئ	

واعلم ان المقادير النسبية لهذه المواد التي تذوب في الماء والتي لا تذوب فيه تتفاوت بحسب اختلاف الخشب الذي احرق وتحصل منه الرماد وكربونات البوتاسا هو المتسلطن في المواد التي تذوب في الماء وكربونات الصودا الذي يصاحبه يكون مقداره قليلا دائما وعلى كل حال يكون مقداره ما أكثر من النصف في المواد التي تذوب في الماء بل قد يبلغ أكثر من ثلاثة ارباع وكربونات الجير هو المتسلطن في المواد التي لا تذوب في الماء فالغالب ان يكون أكثر من نصف هذه المواد جزء من الجير والمغنيسيا يكون كواياى قويا ويكون مقداره الجير الكاوى أكثر كلما كان الاسراق حاصل على حرارة أكثر ارتفاعا والفوسفات والترابية كما قلنا قليلة

ومتى عومل الرماد بالماء ذابت منه جميع المواد التي تقبل الذوبان فيه فيحصل محلول كربوناتي ذلوى يستعمل لغسل الثياب ثم يرمى بهد غسلها وهذا غلط عظيم فينبغي أن يخفف بقدر مجمله ٧ مرات الى ٨ من الماء ثم يوزع على السمريين او على القوم پوست لانه مما يحتوي على ما في الرماد من المواد القابلة للذوبان في الماء والرماد تأثير عظيم في الاراضي الحضية فيتحدها فيما من الحض وهو يعين على تكون ملح البارود ويبدد السليسات ويصير السليس قابلا للذوبان في الماء وتكتسب منه الارض مواد قابلة للتمثيل بسهولة خصوصا فوسفات كل من الجير والمغنيسيا وبتأثيره تزول الاعشاب المؤذية بسرعة ويستحسن استعمال القليل منه مع تكراره ومقدار ما يستعمل منه يختلف بحسب الاراضي فيكون من ٢٥ الى ٥٠ ايكتولترا للايكثار الواحد



ويحصل مقدار عظيم من الرماد في الديار المصرية فان معظم مطالبنا تصنع فيه  
الاطبخة باسراق الخشب واغلب الرماد المتحصل بل كله ضائع فاذا استعمل للاراضي  
الضعيفة قواها واصلمها واحثت ازديادها في محصولاتها

وقدماء الافرنج الذين تصوروا اصلاح الاراضي بالمارن هم أول من سمى الكروم  
بالرماد وجميع علماء فن الزراعة من اللاتينيين أو صواب استعمال الرماد سمادا وتوجد  
هذه الطريقة في البلاد المتباعدة جدا من السكر الأرضية فأهل امرية يحبسون  
غيطانهم بأن يحرقوا فيها سوق الذرة وأوراقه كما ان الافرنجيين يسمدون أرضهم  
بتوزيع رماد النباتات الخشبية الجافة عليها

والرماد بالنظر لتركيبه يستعمل مصالحو سمادا في آن واحد وتنتج الجيدة تنضج  
خصوصا في الاراضي التي ليست جيرية أي في الاراضي الطينية المتدحجة الرطبة  
الباردة ويكون تأثيره قويا خصوصا في التبغ والنباتات الزيتية والبروج وهو يسهل  
الانبات وازداد ووم على استعماله بعض سنوات أباد الاعشاب الرديئة فهذه الكمية  
يتوصل الى اصلاح الاراضي العقيمة وابداء السعد وغيره من الاراضي المحتوية على  
كثير من الماء فتزرع برسيا أو غيرها من النباتات النافعة ومقدار ما يستعمل منه  
في انكارة ٣٥ ايكتولترا للايكثار الواحد ويستعمل منه في فرانسسا ٢٥ ايكتولترا  
للايكثار فقط

وفي الاقاليم الشمالية من فرانسسا يرغب في رماد قصل البقول كثيرا وخصوصا في رماد  
سوق الخشخاش فان كلالهتها يحترق على كثير من البوتاسا ويستعمل أيضا رماد  
المواشي وفي بلاد النمسا وامريكا الشمالية يحرق قش التبغ في الغيطان ثم يدفن رماده  
في الارض بجرانة سطحية ويستعمل لزراعة قصب السكر الرماد المتخلف من قصب  
القصب الذي يبقى بعد استخراج عصارة السكرية منه فيحرق هذا القصب وقودا والرماد  
الذي يتصل منه يكون محتويا على كثير من سليكات فلويد نافعة لتسميد قصب السكر  
كما قلنا

وتأثير رماد الخشب في النباتات وفي الارض مهم ينبغي معرفته فيخلل اجراء الاراضي  
الطينية ويكسب الاراضي الرملية الخفيفة بعض قوام ويبدا الاعشاب الرديئة  
وهو يوافق الاراضي الرطبة أكثر من الاراضي اليابسة لكنه من الضرورى ان  
يفصل ما فيها من الماء

وينبغي توزيع الرماد جافا في زمن غير ممطر على أرض غير رطبة وهو يقوى انبات جميع  
المحصولات كالحبوب والبقول

ويكسب النباتات التي تسهده لونا أخضر داكنا ويساعد على تكوين الحبوب أكثر من مساعدته على تكوين قش التبن والحبوب المتكونة تكون شبيهة بالتي تحصل من الارض التي أصلت بالجير بل وتكون أجود منها ذات قشرة رقيقة جدا فتكون اغلى ثمنًا في الاسواق ويستعمل الرماد مع التبحاح للبرسيم وتأثيره يكون جيدا خصوصا في اللقت والشيل وتأثيره قليل المكث اذا استعمل منه مقدار قليل فبعد سنتين يكون قليل الوضوح ومع ذلك فالاراضي التي خلطت بالرماد مرارا ليرال اصلاحها واضحا بعد مضي عشر سنوات

ومقدار ما يستعمل منه من ٢٠ الى ٣٠ ايكتوترا للايكثار الواحد

ويوزع الرماد على الارض قبل البذر ثم تبذر الحبوب ثم تغطى بجرارة خفيفة وقد قلنا ان تأثير الرماد يكون قليل الوضوح بعد مضي سنتين وحينئذ ينبغي ان يتعاقب مع السرقين فينضج تأثيره في الارض ولولم يستعمل الا كل أربع سنوات وفي بعض بلاد فرنسا يوزع الرماد على المروج السليمة ومقدار ما يستعمل منه ٥٠ ايكتوترا للايكثار الواحد فيستطيل تأثيره زمنا طويلا ويستعمل في بعض بلاد فرنسا أيضا وحده خصوصا للقت ٣ ومقدار ما يستعمل منه ٢٠ ايكتوترا للايكثار الواحد فيبقى منه من ٢٠ الى ٣٠ ايكتوترا من الجذور

والغالب ان يستعمل الرماد وحده بدون سرقين ومع ذلك فاصطحابه بالسرقين يضاعف تأثيره وهذا المخلوط يزيد خصوبة الارض كثيرا ففي بعض بلاد فرنسا يستعمل الرماد بنجاح للمنطة فيضاف نصف ما يستعمل من السرقين مع ٨ الى ١٠ ايكتوترات من الرماد للايكثار الواحد فيكون تأثير هذا المخلوط أجود من تأثير كل من الرماد والسرقين اذا كانا منفصلين ولا ينبغي ان في استعمال السرقين فائدة وهي انه يضمن الارض المنسحجة الرطبة الباردة ويسهل نفوذ المؤثرات الجوية بين اجزائها

وفي الاراضي الرطبة يلزم ان يزداد مقدار الرماد بنسبة رطوبة الارض لكن اذا كانت المياه راكدة في الارض كان تأثير الرماد كالأشئ حتى يزال الماء منها بالكلية وحينئذ يكون تأثيره في الاراضي الرطبة قليل الوضوح في السنين الممطرة ويستعمل رماد الخشب في جميع الفصول ما عدا فصل الشتاء ففي فصل الربيع يستعمل للبرسيم والمنطة والشعير والذرة وفي فصل الصيف ينحصب اللقت ويدفن الرماد في الارض بجرارته خفيفة ويوزع على النباتات الآخذة في الايات بدون ان يغطي بالتراب واذا ذر في فصل الربيع على المنطة والشعير قوى انباتهما

لكن استعماله بهذه الكيفية نادر فقد أجزيت تجربتان على هذين النباتين في ارض واحدة احدهما يدفن الرماد عند البذر وثانيتهما يدزر على النباتات الآخذة في النمو فننتج محصول كثير من الارض التي دفن فيها الرماد فاستبان من ذلك أن دفن الرماد في الارض أجود

### (الكلام على الرماد الذي عومل بالماء)

اغلب الناس يستعمل الرماد الذي عومل بالماء لانه أسرع نموا وأقل احتواء على املاح قابلة للذوبان في الماء فلا يكون تأثيره قويا وحينئذ لا يحرق النباتات كالرماد الذي لم يغسل بالماء

وزعم جماعة من علماء فن الزراعة ان الرماد الذي استعمل محلولة القلوي لغسل الثياب ونحوها لا تبقى فيه مواد ملحية قابلة للذوبان في الماء وهذا خطأ فقد أثبت العالم (سوسور) أن الرماد اذا عومل بالماء لا ينفصل منه الاجزاء صافية من القلويات وخصوصا سليكات البوتاسا وانه يمكن استخراج جزء عظيم منها اذا أعلى الرماد زمنا مع كثير من الماء ولهذا السبب يحدث هذا الرماد تأثيرا واضحا في الابدان وهو يوافق جميع الاراضي وخصوصا الطينية المندمجة كما انه يوافق جميع المزروعات

ومقدار ما يستعمل منه ٣٢ ايكوتولترا للايكوتار الواحد توزع بنسبة واحدة على الارض وتأثيره يدوم نحو خمس سنوات والاحسن أن يخلط بالسعاد العضوي فيقوى تأثيره ويخصب الارض

والرماد الذي عومل بالماء لاستخراج القلي منه يفضل على الرماد الذي لم يعامل بالماء كما حقق ذلك بتجارب تقابلية ومع ذلك فلا نستنج منها تفصيلا في جميع الاحوال فالاراضي التي تخصبها المواد الملحية يحدث فيها الرماد الذي لم يغسل بالماء نتيجة أكثر والاراضي التي يكفها فوسفات الجير يستعمل لها الرماد المغسول بالماء وهو الذي فقد أصوله القابلة للذوبان ويحتوي على كثير من فوسفات الجير المذكور ولا ثبات قوة تأثير الرماد وخصوصا الذي عومل بالماء نقول ان اراضي قرية بالاتيما صارت منتعكة من كثرة الزراعة فيها فتركها أهلها بدون زراعة وكان لهم غابات متسعة وكان الخشب يسير الثمن هناك فصاروا يستخرجون منه البوتاسا المتجربة ويستعملون الرماد الذي عومل بالماء سماد للارض فحصل منها كثير من البرسيم فاستعملوه لتغذية مواشهم فحصل منها سماد حيواني وافر فصارت الارض خصبة في القرية المذكورة بعد أن كانت لا تحصل منها شيء من المزروعات

(الكلام على رماد التراب)

يستعمل كثير من رماد التراب في البلجيقا وهو لاند (بلاد الفلندرك) وانكلترة وشمال  
 فرانس المرورج والسكان وثاثيره عجيب في البرسيم خصوصا ومقدار ما يستعمل منه  
 من ٤٠ الى ٥٠ ايكتواتر الايكتار الواحد توزع في فصل الربيع على البرسيم ويستعمل  
 بنجاح ايضا في زراعة حشيشة الدينار فقد شوهد انه يقي هذا النبات من الحشرات  
 ولاجل احراق التراب في بلاد النمسا يستعمل مصبوع من حديد محمول على قوائم يوضع  
 تحته الخشب ثم يوضع فوقه التراب اليابس ويغطي بالتراب الرطب ثم تضرم النار بحيث  
 يكثر الاحتراق زمانا طويلا ما يمكن لانه قد ثبت بالتجارب ان رماد التراب الذي احرق  
 يبطء اجود من غيره وكل ١٢ جزأ من التراب يحصل منها جزء واحد من الرماد  
 والرماد المتحصل من التراب البحري أقوى فعلا من الرماد المتحصل من التراب النهري  
 لاحتوائه على كثير من ملح الطعام

ورماد التراب يخالف رماد الخشب في انه لا يحتوي الا على قليل من الاملاح التي تذوب  
 في الماء ولا يحتوي على فوسفات اصلا والاصلان المتساظنان فيه هما كربونات  
 البير والبسيرا الحبي ويحتوي ايضا على الطين والسليس الهلامي الايدراقي والالومين  
 واوكسيد الحديد وكربونات البوتاسا وعلى كثير من الكبريتات فيكون تأثيره قوي في  
 البرسيم ومقدار ما يستعمل منه ٥٠ ايكتواتر الايكتار الواحد وتحصل منه  
 نتائج جيدة اذا اضيف اليه الفوسفات أو السرفين وهو الاحسن  
 وقد علمنا غيبوبة الفوسفات من التراب يوضع فوسفات الجير في وسط التراب ثم ترك هذا  
 المتحصل ليتعفن في الماء فذاب هذا الفوسفات بمحض الكربونيك وحض الخليلك  
 اللذين تكونا اثناء التخمر ومن هذه التجربة يفهم زوال الفوسفات من رشع المياه  
 في الاراضي الترية وهذه النظرية موافقة لما علم من تجارب دو ماس ولا ينبغي أي ان  
 الفوسفات الترابية تذوب في الماء المشحون بمحض الكربونيك وغيبوبة الفوسفات  
 من التراب علة في كون رماده أقل نفعاً من رماد الخشب للبعوض

(الكلام على رماد القمح الجري)

البلاد التي يستعمل فيها القمح الجري وقودا كاندكلترة وفرانسا وهو لاند يستعمل  
 فيها رماده كثير الاصلاح الاراضي الطينية الباردة الرطبة ويستعمل أيضا الالومين  
 الاراضي البيضاء بالسواد ويتضح تأثيره في المروج خصوصا ويستعمل بنجاح في  
 زراعة البطاطس والبرسيم ومقدار ما يستعمل منه ٤٠ ايكتواتر الايكتار الواحد  
 واعتبار هذا الرماد مصلحا أولى من اعتباره سمادا لانه لا يحتوي الا على قليل من  
 جواهر ملحية قابلة للذوبان في الماء

والقصد من الطين المكس في رماد الفحم الجري علة في تأثيره مصححا  
في الاراضي الطينية وقد تحتوي المائة جزء منه على جزء من البوتاسا أو الصودا  
والغالب أن يكون كل منهما على حالة كبريتات

(الكلام على رماد الاشنة)

أنواع الاشنة التي تجني من الشواطئ البحرية تحرق في معظم البلاد للحصول على  
رماد وذلك يكون في حفر على شاطئ البحر فكما ذاب الرماد بالحرارة صار كتلا ضاربة  
للصودا تسمى صودا اواريك وهذا الرماد يستعمل بكثرة بماد في الايقوس والبروتانيا  
منذ زمن طويل وقد انتشر استعماله في عصرنا هذا

ويحفظ هذا الرماد في بعض البلاد بالطين والرمل وملح الطعام غير الجيد والاشنة  
الخضراء والسرقين والقواقع البحرية وغير ذلك من البقايا العضوية ثم يندى هذا  
المخلوط بالماء الملح زمنا فزمننا ويحركه اراقه يكون شبيها بالديبال ويستعمل على هذه  
الحالة

ويستعمل هذا القوم بوساطة جميع المزروعات وخصوصا الحنطة السوداء والبقول  
والبرسيم ومقدار ما يستعمل منه ١٠٠ ايكتولترا لا يكثر الواحد

(الكلام على الرماد الاسود او الرماد الپيريتي)

يوجد في كثير من البلاد على وجه الارض او بالقرب منها طبقات مختلفة الغن من  
الخشب الحفري الالوميني الپيريتي المعروف خطأ بالرماد الاسود وبالرماد الپيريتي  
ويعتبر هذا المنبه مساعدا للاسمدة قوى التأثير واستعماله آخذ في الانتشار  
زيادة فزيادة

وقوة تأثيره ناشئة عن ثلاثة أسباب أصلية أولها لونه الاسود الذي يكون واسطة  
في امتصاص الارض وثانيها كبريتور الحديد الذي استراقه البطي يزيد امتصاص  
الارض والنتبة الكهربائية وثالثها كبريتات كل من الحديد والالومين فان هذين  
المليئين يمتدان الاعشاب المؤذبة وتأثيرهما في كربونات الجير الذي في الارض يتولد منه  
كبريتات الحديد الذي يؤثر في النباتات تأثيرا قويا كما تقدم وينشأ منه أيضا تصاعد  
حمض الكربونيك الذي هو غذاء جيد للنباتات ولاشك ان اضافة السماد الازوتي  
تكون ضرورية للحصول على الحبوب مع انها ليست ضرورية للحصول على  
العلف

وأما الرماد الپيريتي الذي عومل بالماء لاستخراج ما فيه من كبريتات الالومين وكبريتات  
الحديد فان تأثيره أضعف من تأثير الرماد الپيريتي الذي لم يعامل بالماء لانه يحتوي على

قليل من هذين المهيين

وإذا كاس الرماد الميريق بقليل من الوقود احترق لما فيه من كبريتات الحديد فيكتسب لونا ضار بالجمرة ناشئا من سبب سبب أو أكسيد الحديد فلا يكون محتويا على املاح قابلة للذوبان في الماء ولما كان كبريتات كل من الحديد والالومين المتخمل لا يترك الأوكسيد الحديد والالومين فلا يكون متحصل التكتيس الاصل لها شيئا بالطين المحرق النافع لاصلاح الاراضي الطينية ذات الاندماج المقرط فان الطين المحرق اذا أحيل الى غبار صار مصليا نافعا للاراضي الطينية الباردة فينقذ فيها الماء والمحلولات المحيية المغذية والمنبهة للانبات بسهولة واختلاطه بالارض يزيد مساهما ويصيرها قابلة لان تنص وتضبط الغازات النافعة لتغذية النباتات ومقدار ما يستعمل منه من ١٠ الى ١٥ ايكتولترا للايكثار الواحد

(الكلام على العثان)

هو عماد ملحي قوى التأثير في جميع الاراضي يستعمل للمروج ونباتات الحبوب ومقدار ما يستعمل منه من ١٥ الى ١٨ ايكتولترا للايكثار الواحد والخنطة التي اصفرت أوراقها تكتسب خضرة نضرة اذا نشر عليها العثان ويستعمل أيضا لخنزور حشيشة الدينار لابعاد وامانة الحشرات التي تأكل هذا النبات عند دخوجه من الارض وهالك تركيبه

١٢٥٠

ماء

٣٨٥

خم

٣٠٢٠

حمض دبالى

٢٠٥٠

مادة ازوتية

٥٠٥٠

أصل حريق مر

١٠٥٨٤

املاح قابلة للذوبان في الماء منها  
كثير من الخسالات وخصوصا  
خلات النوشادر

٢٢١١

املاح لا تذوب في الماء وخصوصا  
كبريتات الجير وفوسفاته وكرنوناته

١٠٠٥٠

وعلى مقتضى هذا التحليل يكون العثان محتويا على كثير من املاح ومواد عضوية فالنايسة يتكون منها أكثر من نصفه ومن ذلك بعلم ان تأثيره يكون قويا

في النباتات ويزداد هذا التأثير أيضا اذا خلط العشان بنصف حجمه من رماد الخشب لان القلوى الذرى في الرماد متى اتحد بالحمض الدبالي وتفاعل مع المادة الازوتية صيرهما قابلين للذوبان في الماء

وفي بلاد انكلتريه يستعمل الزراعون عشان القمح الجرى لانه أكثر احتواء على الاصول المغذية بالنسبة لعشان الخشب قال بوسنجوات العشان يستعمل حجما الاوزنا ولما كان عشان القمح الجرى أكثر كثافة من عشان الخشب ينتج من ذلك انه يمتوى على مادة أكثر اذا تساوى حجم العشانين وقال أيضا ان عشان القمح الجرى أكثر ازوتامن عشان الخشب اذا كانت زنتها واحدة فان عشان القمح الجرى يمتوى المائة جزء منه على ١٥٥ جزءا من الازوت مع ان عشان الخشب لا يمتوى المائة منه الا على ١٥ جزءا من الازوت وحينئذ تفضل عشان الخشب على عشان القمح الجرى بقرانسا خطأ

وفي جميع الاحوال يلزم مساعدة مياه المطر او مياه السقي بعد استعمال العشان بزمن يسير والافلاي يحصل تأثير بل قد يصير مضرًا بالنباتات اذا كانت حديثة

(الكلام على الاملاح النوشادرية)

لما كانت ظاهرة الحياة في النباتات معصوبة دائما كما قلنا بامتصاص ازوت من الهواء الجوى ومن الامتدة التي تدفن في الارض وكان من الحق ان الازوت لا ينفع بعظمه الا اذا كان على حالة نوشادر او حمض ازوتيك وذلك لصعوبة اتحاده متى كان منفردا ينتج من ذلك ان الاملاح التي قاعدتها النوشادر يلزم ان تؤثر في الاتبات تأثيرا نافعا كما ثبت ذلك من تجارب كثير من الكيماويين والطبيين ومنهم المعلوم دافي ولو كولو كومان وبوسنجوات

وقد اجريت عدة تجارب على كبريتات النوشادر فنتج منها ان هذا الملح جيد التأثير خصوصا في المروج وقد اجريت تجارب على كلوريدات النوشادر فنتج منها ان هذا الملح له تأثير قوى في النباتات الجبوية والمروج ولا شك ان ازوتات النوشادر له دخل عظيم في تغذية النباتات لانه يكسبها الازوت من قاعدته وحمضه فيعين على تكوين الجواهر الازوتية التي تنسب الى قسم المواد الزلاية

وقد نتج أيضا ان تأثير هذه الاملاح لا يدوم أكثر من سنة واحدة وعلى مقتضى ذلك ينبغي ان يكثر استعمالها سنويا ولا فائدة في استعمال هذه الاملاح الثلاثة عمدا لغلوحتها

وأما البول والمياه التي تتكون في حفر السمقين ومياه فور يقات غاز الاستصباح فاجها

متى شبت بجمهض الكبريتيك او بأكبريات الحديد او بجمهض الكلو وايدريك  
 فحصلت منها مياه نوشارية بسيرة الثمن ينتفع بها اتقاعا عظيما مع ان معظمها ضائع  
 لا ينتفع به وكل ٥٤٠٠ لتر من الماء النوشادري المشحون المتحصل من تقسية غاز  
 الاستصباح يتحصل بهما من الايكثار الواحد ٦٣٠٠ كيلوجرام من العلف في الارض  
 التي يتحصل منها ٤٠٠٠ كيلوجرام اذ لم تكن مسعدة فجازد من العلف وهو ١٤٠٠  
 كيلوجرام يتحصل عليه بقرنك واحد هو عن ٥٤٠٠ لتر من الماء النوشادري وحينئذ  
 يكون هذا الماء أحد الامدة البسيرة الثمن فاستبان مما ذكر ان استعمال هذا الملح  
 في فن الزراعة مهم ينبغي اجراؤه في المدن التي بها فوريقات غاز الاستصباح ومن  
 حيث ان هذا الغاز يستحضر الان ميلادنا فلا بأس باستعمال المياه النوشادرية  
 التي تختلف منه بل هو أولى من طرحها

والشرط اللازم لحصول التأثير النافع في الاتيات من كبريات النوشادروكلورايدرات  
 النوشادري ان تكون الارض محتوية على كربونات الجير وذلك انه يلزم أن يتكون  
 كربونات النوشادري من تفاعل كربونات الجير مع ملح النوشادري لانه يمتص بالانعام  
 الاسفنجية او بسام الاوراق مباشرة وينبغي أيضا أن لا تكون الارض زائدة  
 الرطوبة ولا زائدة اليبوسة وأن لا يكون الوقت زائد المطر

وفي جميع الاحوال يكون من الضروري أن يتعاقب استعمال الاملاح النوشادرية  
 مع أمدة محتوية على كثير من البوتاسا والجير والمغنيسيا والسليس والقوسفات  
 وذلك لاكتساب الارض جميع المواد المحيية التي اكتسبتها منها المزروعات ولا يتأتى  
 أن تكتسبها من الاملاح النوشادرية لبساطتها

وحينئذ اذا استعملت الاملاح النوشادرية بمفردها فلا تكون جامعة لشروط  
 الاخصاب المسقر الذي يمكث زمنا طويلا ولهذا خسر جملة من المجر بين في مزروعاتهم  
 لجهلهم بوظيفة هذه الاملاح النوشادرية

### (الكلام على الازونات)

اعلم ان جميع الازونات توافق الاتيات كالاملاح النوشادرية فان الجص الذي يتخلف  
 من الهدم انما يستعمل سمادا جيرا قويا أحسن وأدوم من الامدة الاخر لاحتوائه  
 على ازونات كل من الجير والمغنيسيا والبوتاسا ولما كان ملح البارود بسيرة الثمن  
 استعمل بنجاح للمروج

ومعرفة جودة تأثير ملح البارود ليست استكشافا جديدا فقد أوصى به ويرجيل  
 زراعي الايطاليين لشجر الزيتون ولتكوين القومبوست النافع لتقوية النباتات



ذوات الحبوب

وقد عرف منذ زمن طويل ان عباد الشمس يكتسب ازتهاعظما في الارض المحتوية على ملح البارود وحينئذ يتأثر زراعته بالارض المذكورة اذا أريد استخراج زيت من بزوره وتأثير ازوتات الصودا كتأثير ازوتات البوتاسا بل قيل انه أجد منه تأثيرا وقد حقق تأثير ملح البارود في انكثرة بعدة تجارب تقابلية فبين منها تفضيله على ملح الطعام

وانفع مقدار يستعمل من هذا الملح ثلاثة قناطير الى أربعة لا يكثر الواحد وقد استعمل بنجاح لنباتات الحبوب ومع ذلك كان تأثيره أكثر وضوحا في البرسيم وما أشبهه من نباتات العلف وقد تحصل المعلم كوانج على محصول كثير بمخاطبه بالرماد ولم يتفق الآراء على طبيعة الارض التي يوافق فيها استعمال هذا الملح وقد ظهر من التجارب انه جيد التأثير خصوصا في الاراضي الجيرية

والتأثير الحاصل من المواد الملحية يكون برهيا لكنه قليل الوضوح في الاراضي الرطبة وهذا التأثير يكون منها اللانبات ولا يخشى انتمك الارض من استعمالها ثم ينبغي أن يضاف اليها مقدار من السرقين متناسب مع المحصولات

وقد أثبتت تجارب المعلم كورلمان ان ازوتات توتري في الانبات كالاملاح النوشادرية وأن قواعد املاحها تعين على اخصاب الاراضي وأن ما فيها من حمض الازوتيك يستعمل بتأثير التخمير العفوي (الذي يزيل الازوكسيجين) الى نوشادر قبل أن يقتل بالنباتات والمواد العضوية التي تدفن في الارض هي التي متى تحللت تحصلت منها الاصول الايدروجينية التي تزيل أوكسيجين حمض الازوتيك فصيله الى نوشادر وعلى مقتضى ذلك يلزم أن تكون ازوتات معصوية بمواد عضوية قابلة للتخمر وذلك انه قد نجح من تجارب زراعي الانجليزان ازوتات الصودا لا يؤثر في الانبات الا اذا كان معصوبا بالسرقين

ويتأثر للزراعي المحصول على اترية محتوية على ملح البارود من غير مصاريف جسيمة فانه يكفي وجود الشروط التي يتكون فيها هذا الملح من نفسه وذلك ان حمض الازوتيك يتكون بتأثيره واما كن ورطوبة في الاراضي المسامية المحتوية على قلوبات محتاطة يقاها عضوية ولذا يتكون ازوتات كل من البوتاسا والنوشادر والجير والمغنيسيا على الدوام في الاماكن المسكونة المنخفضة الرطبة المظلمة اي في الاسطبلات والزراب والكهوف فالترية التي تؤخذ من هذه الاماكن يتكون منها سماد قوي التأثير فينبغي توزيعه على الاراضي التي يراد اخصابها

وفي الغيطان يجعل مكان توضع فيه القمامات والوسل الذي يتكون في الطرق  
والاعشاب الرديئة والاوراق الميتة والطين الذي يؤخذ من الترع وأنواع الرماح ثم  
يصب عليها زمننا فزمننا ما يمكن من الماء والابوال وما يتخلف من ماء السرقين وقد  
يكتفى بالماء القراح اذا لم يتيسر الحصول على هذه السوائل فبعدمضى سنتين يحصل  
من ذلك دبال أبيض كمن اجزأوه متخلطه يوزع على المروج مباشرة فيحدث فيها تأثيرا  
عظيما لانه سهاذ قوى التأثير أقل مصرفا من غيره

قال بعضهم وعتص النباتات الازونات على حالتها والظاهر انها تؤثر فيها بسرعة وقوة  
أكثر من الاملاح النوشادرية وذلك انها تؤثر تأثيرا مزدوجا اي بقواعدها وحضنها  
الذي يتعمل ازوتها بالنباتات كما يتعمل ازوت الاملاح النوشادرية

(الكلام على ملح الطعام اي كلورور الصوديوم)

اعلم أن استعمال ملح الطعام في اخصاب الارض معهود قديما بلاد الهند وبلاد  
الصين وقد اشتغل أهل انكثرتهم هذه المسئلة في عصرنا هذا فحققوا بالتجارب قوة تأثير  
هذا الملح في النباتات

وفي البلاد التي يزرع فيها شجر التفاح بكثرة تصير الارض خصبة اذا دفن حول  
الجذور قليل من ملح الطعام واذا نخرت العقل في محلول ملح الطعام تتولد جذورها  
بسهولة اذا نخرت في الارض

والنصوبة الحاصلة من الاعمدة البحرية انما هي ناشئة عما فيها من الاملاح وخصوصا  
ملح الطعام وتندية السرقين بماء البحر مؤسسة على قوة تأثير ملح الطعام وتأثير كل من  
الاشنة ورمادها ناشئ عن وجود هذا الملح فيها أيضا واذا كانت كمية ملح الطعام قليلة  
قوى الالبات وتحصلت منه محصولات جيدة

وقد أجرى المعلم لو كوك تجارب فاستبان منها ان أوفق مقدار يستعمل منه للشعير  
٣٥٠ كيلوجرام للايكثار الواحد وما أجرى هذه التجارب على غيط من الخنطة كانت  
النتيجة واحدة ومقدار ما يستعمل من هذا الملح للخنطة ٢٥٠ كيلوجراما للايكثار  
الواحد وللبرسيم ١٥٠ كيلوجراما وللبطاطس ٣٠٠ كيلوجرام ولا تأثير له في الاراضي  
الرطبة

ومن المحقق ان بعض النباتات لا يعيش بدون ملح الطعام كالنباتات التي تنبت في البحر  
وعلى شواطئه ومن المعلوم أيضا ان أغلب النباتات الارضية اذا تلامس مع مقدار  
عظيم من ملح الطعام ماتت حالاً وهذا التأثير المضر كان معهودا قديما فقد ذكر  
في المؤلفات القديمة ان هذا الملح يوزع على أراضي المدن التي تقع في اصيرورتها

عقبة بالكلمة

وبالتأمل في رماد النباتات الكثيرة الانتشار يعلم انهم تحتوي كلها على هذا الملح  
فيكون ضروريا لتغذيتها

وقد حقت جودة تأثير ملح الطعام في النباتات الارضية بالمشاهدة وخصوصا كثرة  
مقدار العلف وجوده في مروج شواطئ البحر وهو يستعمل هاد للزيتون ولاشجار  
الفاكهة

وقد وقع لأغلب المجرىين والذين تكلموا على ملح الطعام غلط وهو ظنهم ان استعمال  
هذا الجوهر يقوم مقام الاسمدة العضوية والمذبال اي ان الارض العقيمة تحصل منها  
مزروعات وافرة باستعمال ملح الطعام معاد امع ان الامر ليس كذلك فينبغي ان يعلم ان  
ملح الطعام (ومثله الجص والجير والمارن وغيرها من المواد اللغومية التي تستعمل  
مصطنعة) لا يحدث تحسينا واضحا في أرض مسودة تسميدا متوسطا فان التعليل  
والتخصيب والتجوير والاصلاح بالمارن ليست الا وسائط لازدياد محصول المزروعات  
اذا توفرت شروط الاخصاب

ولاجل ان يكون تأثير ملح الطعام جيدا فينبغي ان تكون الارض محتوية على الطين  
وكربونات الجير ففي الاراضي الجافة الرملية التي ليست محتوية على كربونات الجير  
يكون ملح الطعام لا تأثير له بل يكون مضر فلا يكون هذا التأثير جيدا الا في الاراضي  
الطينية الجيرية لان هذه الاراضي هي التي تحفظ الرطوبة زمنا طويلا ولانها تحتوي  
على كربونات الجير الذي بواسطته يستعمل ملح الطعام شبيهاً فشيا الى كربونات الصودا  
ولاشك ان التأثير الجيد الواقع على الايتات من رماد الخشب ناشئ مما فيه من كربونات  
البوتاسا او كربونات الصودا

وقد عرف الكيماءيون منذ زمن طويل انه اذا خلط الطباشير المسحوق مع الرمل  
المتدنى بمحلول ملح الطعام ثم ترك هذا المخلوط ملامسا للهواء ظهر على سطحه غبار من  
سيسكوى كربونات الصودا وأقول من أجرى هذه التجربة المعلم كاريه وهذا التفاعل  
الكيماءى واقع في الكون في جملة أقطار من الكرة الارضية اى في جملة بلاد  
الديار المصرية وطرابلس وبلاد الجرج وبلاد الجهم وبلاد العرب وتيببت وبلاد الصين  
وبلاد الهند وبلاد امريكا الجنوبية فهذه البرك موضوعة على طبقات جيرية ومياهها  
المالحة تأتي اليها من الجبر بالرشح لان القمضان حتى جفت مياهها في فصل الصيف ظهر  
سيسكوى كربونات الصودا على شكل غبار أبيض في قاعها وعلى شواطئها وهذا الملح  
هو المسمى بالنظرون وهو الذي يتكون في بركة الطرانة من الديار المصرية

فيخرج من ذلك أن ملح الطعام متى تلامس مع كربونات الجير وكان متأثراً بجملة الحرارة والرطوبة  
ومسام وخاصة شمعية في الأرض حصل تحليل مزدوج فيتمكون كاورور  
الكالسيوم وسيسكوى كربونات الصودا وهذا الملح الأخير يعين على نمو النباتات  
ككربونات البوتاسا

فثبت ان ادخال ملح الطعام في أرض جامعة لشرط الحرارة والرطوبة والمسام  
والخاصية الشمعية وتجميد الهواء ومحتوية على كربونات الجير كادخال الرماد  
او كربونات الصودا فيها ومن ذلك يعلم ان ملح الطعام اذا خلط بأرض مجردة عن  
كربونات الجير لا يؤثر في المزروعات تأثيراً محسوساً

ويتدارك هذا العيب بأن يعصب ملح الطعام بالجير فيخلط جران من كربونات الجير او جزء  
من الجير يجز من ملح الطعام ثم يندى المخلوط بالماء ويترك في الظل او يغطي بالطين ثلاثة  
أشهر فيتولد كاورور الكالسيوم وكربونات الصودا اللذان يؤثران في جميع الأراضي  
ايا كان تركيبتها الكيمياء ولا شك ان استعمال ملح الطعام بهذه الطريقة يكون أقل  
مصرفاً وكل ٦٠٠ كيلوجرام من هذا المخلوط تكفي للايكثار الواحد وهذا  
القومبوست المنسوب للمعلم جيراردين لانه أول من أوصى باستعماله قد استعمله كثير  
من الزراعين مع حصول النجاح وهناك طريقة أخرى أسهل من المتقدمة وهي أن  
يخلط ملح الطعام بالسرقين كما كان ذلك جارياً قديماً

ومن المعلوم ان ملح الطعام اذا استعمل كثير منه يبطئ تعفن المواد العضوية واذا  
استعمل قليل منه أسرع ولهذا يكون في خلط السرقين بالقليل منه فائدة عظيمة ومثل  
ذلك يحصل اذا خلط بالقومبوست المكون من الدبال والبقايا النباتية والاعشاب  
الرديئة والجذور التي تتجمع من الغيط عقب الحراثة والطين الذي يؤخذ من قاع الترع  
ويوزع هذا الملح غباراً بين طبقات السرقين والاحسن أن يذاب في السائل الذي  
ينفصل من السرقين ثم يرش عليه لتمديته بالرطوبة واسراع تخمره فهذا الملح يعين على  
تحليل التبن ويختلط بالسماق فيستعمل شيئاً فشيئاً الى كربونات الصودا الذي يقوى  
تأثير السرقين وكل ١٠ كيلوجرامات من هذا الملح تكفي للمتر المكعب الواحد من  
السرقين

وأحسن طريقة للاقتناع بتأثير ملح الطعام مما اذا في الزراعة المتسعة المحتوية على  
مواش كثيرة أن يعطى هذا الملح للحيوانات مع أعذيتها فيختلط بأبوالها وأروائها  
وبه تصير الاسمدة جيدة الاستعمال لانه يختلط بها اختلاطاً تاماً فالملح المستعمل بهذه  
الكيفية يقع تأثيره في النباتات ولا يتأني منه أدنى ضرر

ولاشك ان هذا الملح يصير نباتات العلف جيدة فكثيرا ما شوهد ان المواشي تأكل علف المروج التي بجوار البحر او البرك المالحة بشراهة عظيمة وكذا جودة اللحوم المتخذة من الحيوانات التي تتغذى بنباتات هذه المروج مع لومة لا تشكر فن الواضح ان هناك ارتباطا بين جودة لحوم الحيوانات وجودة النباتات التي تتغذى بها بخودة المراعي التي بجوار البحر ناشئة عن وجود ملح الطعام في هوا رطب يقهرها على الدوام

ويضاف الى منافع ملح الطعام منقعة أخرى مهمة جدا وهي انه يمتد دود الحشرات التي تتلف المزروعات وخصوصا النباتات ذوات الجيوب في بعض السنين ومن الواضح ان اماتة هذا الدود تتيجتها ازدياد محصول هذه المزروعات وملح الطعام الذي يتخلف من تجهيز الفسج يفضل على ملح الطعام المعتاد لما فيه من بقايا الاسماك فتزداد قيمته فيرغب فيه في جملة بلاد من انكلترة وقد حقق بعض الزراعين ازدياد المحصول من استعماله

وملح الطعام غير النقي المتحصل من فوريقات ملح البارود يفضل على ملح الطعام المعتاد أيضا لاختلاطه بالازونات

### (الكلام على الامة الملية القوسفاية)

اعلم ان حمض القوسفوريك ضروري للنباتات فبعضها يكتسب من الارض مقدارا عظيما منه وحينئذ ينبغي ان تعطى الارض من هذا الحمض ليقوم مقام حمض القوسفوريك الذي تكتسبه البرور والقمش والجذور والعلف من الارض ويتم هذا الشرط في كثير من البلاد بالاتقاع بقوسفات الجير الذي في العظام وفي الفحم الحيواني المتخلف من تكرير السكر وفي برازات الحيوانات الحفرية ولتسلك على هذه الجواهر المختلفة فنقول

### (الكلام على عظام الحيوانات)

تستعمل عظام الحيوانات المسحوقة او المحروشة سمادا منذ سنوات في بلاد الانجيز والنمسا وفرنسا وزرعاوتك البلاد ينسبون اليها قوة اخصاب عظيمة وقد جلب الانجليز هذا الملح لغبطانهم من جميع اجزاء الدنيا فنقلوا الى بلادهم مقدارا عظيما من العظام وقد صارت هذه التجارة مهمة جدا وهالك جدا ولا تعرف منه تركيب عظام الانسان وبعض الحيوانات

اسماك	ثور	انسان	آمالا المركبات
٤٣٧	٣٣٣	٣٣٣	مادة عضر وفيسة تذوب في الماء المغلي
٤٨٠	٥٧٤	٥٣٠	تحت فوسفات الجير
٥٥٥	٣٢٨	١١٣	كربونات الجير
٢٢٢	٢٠	١٢	فوسفات المغنيسيا
٠٦	٣٥	١٢	املاح جيرية اخرى
1000	1000	1000	

وهذا المتوسط لتحليل عظام المذابح الرطبة على مقتضى تحليل المعلم دارسيه  
مذسوح خلوي محتوي على كثير من الازوت  
شهم  
مواد ملحية وخصوصا تحت فوسفات الجير  
٥٠  
١٠  
٤٠  
100

ولا يستدعي استعمال العظام في فن الزراعة الا حشا في طواحين تشببه طواحين  
الخص والعظام المجروشة جيدا تفضل على غيرها في الاستعمال  
وفي الزراعات الضيقة يستعمل سحق العظام شبيه سندان ومطوقه من خشب هنين  
كل منهما بلوح من حديد ذي اسنان وتكسير العظام الجففة تحميها قويا أسهل من  
تكسير العظام الحديثة وحينئذ ينبغي أن توضع العظام في فرن لتجف ثم تكسر حارة  
كلما أخرجت من الفرن

وإذا أريد حفظ مقدار من العظام زمنا ينبغي أن يمنع تخمره بأن يحفظ في القدر  
فيصير سهل السحق وإذا أريد استعمال العظام واسطة لاصلاح الارض اى  
لصيرورة الارض الطينية مسامية ينبغي جرشها فقط ثم تعطي بجرانته قليلة الغور فهذه  
الكيفية لا يتضح تأثيرها ماد الا بعد سنتين او ثلاث

ومقدار ما يستعمل من العظام المجروشة من ١٢٠٠ الى ١٥٠٠ كيلوجرام للايكثار  
الواحد ومتى أحيلت الى مسهوق ناعم فلا يستعمل منها الا يكثار الا ١٠٠٠ كيلوجرام  
فقط

ويستعمل مسهوق العظام في بلاد الانجليز خصوصا في زراعة الفت فيوزع على  
الارض مع بزور هذا النبات ولاجل الحصول على تأثير سريع من العظام تترك قبل  
استعمالها ليحصل فيها تخمر وابتداء تحليل ولاجل ذلك تجعل آكاما بل تخلط بالطين

الرتب ومقدار ما يستعمل منه لا يزيد عن ١٥ الى ٢٠ ايكتولترا  
وقد يكون تأثير العظام كلاً تأثيراً وهذا انما ينشأ من المادة الدسمة التي في منسوجها  
وهي لاتنزل الا بتأثير حرارة مرتفعة فيها ولو جود هذه المادة الدسمة لاتتأثر العظام  
بالماء الا بتأثير غير واضح ومتى أثرت المادة المذكورة في كربونات الجير الداخلة  
في تركيبها فتكون من ذلك صابون جيرى غير قابل للذوبان في الماء يقاوم تأثير جميع  
المؤثرات الجوية ومن ذلك يفهم عدم تأثير العظام المذكورة في اخصاب الارض  
الا اذا حملت الى مسحق ناعم جداً وبهذا يعمل كونها اذا تركت في الارض أربع  
سنوات لاتفقد من زيتها الا نحو ٨ أجزاء في المائة مع ان العظام الحديثة التي أزيل  
ما فيها من الشحم بالماء المغلي تفقد من زيتها ٢٥ الى ٣٠ جزءاً في المائة في الزمن المذكور  
وحينئذ يكون في استعمال العظام التي أزيل ما فيها من الشحم فائدة فان الشحم  
والزيوت تعوق الاخصاب بل وتضر بالانبات

والتأثير المخصب للعظام ينسب الى سببين أولهما المادة العضوية الازوتية التي متى  
تحللت تحصلت منها املاح نوسادرية وثانيهما فوسفات الجير الكثير الا تنشأ فيها  
وهو يذوب شياً في الماء المشحون بحمض الكربونيك او بكاربونات النوسادر او  
بملح الطعام او بالازونات وهذه المواد توجد كلها في أراضي الزراعة

ويتأق اسراع تأثير العظام وصيرورة تمثيل الفوسفات بالنباتات سهلاً كتمثيل الاملاح  
الكثيرة القبول للذوبان في الماء بأن تحال الى مسحق ثم تخلط ٢٢٥ كيلوجراماتها  
مع ٣٧ لتر من الماء وبعد مضي ٢٤ ساعة توضع جزاً جزاً في برميل يحتوي على ٧٥  
كيلوجراماً من حمض الكبريتيك المركز وتترك من ٧ الى ٨ أيام ثم يعلق ذلك في الماء  
وترش به النباتات او يضاف اليه ما يكفي من القعم الحيواني والطين لامتصاص الماء  
فتستعمل الكتلة الى شبه دبال يوزع على الارض كما يوزع الجص وهذا المقدار يكفي  
لاخصاب ايكتار واحد

وهذا النظرية هذه العملية وهي ان حمض الكبريتيك يؤثر في العظام فيصعب به من  
جير تحت فوسفات الجير فيتمكون من ذلك حمض كثير التجزئ نافع للانبات ويستعمل  
فوسفات الجير القاعدي الى فوسفات الجير الحمضي الكثير القبول للذوبان في الماء  
فتى وزع هذا الملح على أرض الزراعة فقد جوضته واتحد بما قابله من القواعد فتمولد  
من ذلك فوسفات الجير القاعدي الذي على الحالة الهلامية ويكون في حالة تجزئة  
عظيمة صالحاً للتمثيل على ما يفنى يذوب في ماء المطر المشحون بحمض الكربونيك او  
بكاربونات النوسادر

ولاجل منع جرش العظام ينبغي اجراء هذه الطريقة وهي أن تعطن العظام في دن مع الماء المحض بمحض الكورايديريك وينبغي أن تكون درجة هذا السائل المحض ١٠ بالأريومتر وتتركه للتعطين حتى تصير رخوة آمنة فهذا المحض يذيب الاملاح الجيرية التي تسبب منها العظام الصلابة فلا يبقى منها الا المنسوج الخلوي والسائل المشعور بالاملاح الجيرية يرش منه على أكام السرقين وينفع في ازالة عقوبة البول فهذه الكيفية يصير السرقين محتويا على كثير من الاصول المنخبة فيبقى ثقله مقدار ما يستعمل منه

ولا ينبغي ان هيكل عظام الحيوانات مكون معظمه من فوسفات الجير وأن الاجزاء الرخوة من جسم الانسان تحتوي على هذا الملح أيضا وقال بعضهم ان جسم الانسان المتوسط القامة يحتوي على نحو ٤٠ كيلوجرام ونصف من حمض الفوسفوريك وإذا أحرقت ١٠٠ جزء من لحم البقر تحصل منها نحو ٦٠ جزء ونصف من رماد يحتوي على نحو النصف من حمض الفوسفوريك

وجميع النباتات تحتوي أيضا على حمض الفوسفوريك الذي امتصته جذورها من الارض بواسطة النباتات المذكورة تجدد الحيوانات في أغذيتها فوسفات الجير الضروري لنمو هيكلها

وحبوب نباتات القصبية هي التي تحتوي خصوصا على كثير من حمض الفوسفوريك فان رماد القمح يحتوي على ٥٠ جزء في المائة ورماد الذرة كذلك ورماد الفول يحتوي على ٣٤ جزء في المائة ورماد البسلة يحتوي على ٣٠ جزء في المائة ورماد اللوبيا يحتوي على ٢٧ جزء في المائة

وقد نتج من أشغال المعامل وسنجوات وغيره ان متوسط الكمية التي تكتسبها المزروعات من حمض الفوسفوريك من الايكثار الواحد ١٩ كيلوجراما للقمح قشا وحبوبا و ٢٢ كيلوجراما للفول و ١٥ كيلوجراما للوبيا وقد أثبت الكيماويون انه يوجد ارتباط عجيب بين المواد الازوتية الشبيهة بالمادة الزلاية وبين حمض الفوسفوريك الذي في الحبوب ففي ازاد مقدار هذا الحمض فيها ازاد مقدار المواد الشبيهة بالزلاية أيضا فاستبان مما ذكرنا ان تكون هذه المراد الازوتية هي تبط بوجود الفوسفات ارتباطا عظيما

ومن حيث ان علماء فن الزراعة قد أجمعوا الآن على ان حمض الفوسفوريك أحد العناصر الضرورية لخصاب الارض كالازوت بهين مقدار هذين الاصلين عند تحليل السماد وتكون قيمته تابعة لمقدارهما



ولا يخفى ان جزءاً عظيماً من العظام ضائع بالديار المصرية وهي عظام الحيوانات التي ماتت بالامراض او بقتلها في السنن وعظام المذابح فيجب على الزراعيين ان يجمعوها ويستعملوها لاختصاص ارضهم فانها تصلحها بقليل من المصاريف ولا يخفى ما في ذلك من تقليل مقدار السمقين لتسميد الارض

(الكلام على الفحم الحيواني المتخلف عن تكرير السكر في الفوريقات)

يتحصل هذا الجوهر بشكليس العظام في اوان مغلقة وهو مخلوط مكون من خم متجزئ جدا ومن املاح ترابية وهو ممتع بخاصية ازالة اللون السوائل في أعلى درجة وله هذا يستعمل في فوريقات السكر لازالة اللون عصاره تصب السكر ثم يساع لتسميد الارض فيخصبها بما فيه من المواد العضوية الازوتية ومن فوسفات الجير و كربونات الجير أيضا

وقوة تأثيره في الانيات قد ثبتت بالتجارب ثم انتشر استعماله ومن مضي ثلاثين سنة كان مكثروا السكر يدعون اجرة نقله بعيدا عن المساكن لثانته رائحته والآن يساع الايكة ولترمنه بعشرين الى خمسة وعشرين فرنكاً بسنولة ومقدار ما يستعمل منه في فرانساستعمال الارض يبلغ نحو اثني عشر مليوناً من الكيلوجرامات

والفحم الحيواني قبل استعماله في تكرير السكر يكون صلباً من ١٠ أجزاء من الفحم الحيواني الازوتي و ٩٠ جزءاً من املاح معظمها مكون من تحت فوسفات الجير وبغداد استعماله في تكرير السكر يكون محتوياً بزيادة عن ذلك على سكر وأجسام غريبة كانت موجودة في السكر الخام مقدارهما من ٢٠ الى ٢٥ جزءاً في المائة

والذي يميز أنواع الفحم الحيواني ويكسبها خواص مخصوصة في أعلى درجة هو المادة العضوية الازوتية وفوسفات الجير الذي يكون مقداره كثيراً في ما يصير قابلاً للذوبان في الماء بتأثير حمض الكربونيك والاملاح النوشادرية التي تحصل من المادة العضوية بلا انقطاع أثناء عملها

واعلم ان السكر الذي يبقى في الفحم الحيواني بعد استعماله لتكريره بضمير بالانيات لانه في ابتداء التحليل يتكون السكر من عناصر السكر وحمض الخليك وحمض الليمونك ولا يخفى ما يتأتى من هذه المركبات من الضرر ولذا يستحسن ترك هذا الفحم كما نحو شهرين قبل استعماله ليحصل فيه مخمر أو في الهواء به يستجيب الحمضان المتحصلان من السكر الى ملهين نوشادر بين بكرينات النوشادر الناشئ من تحليل جزء من المادة العضوية في جعل الفحم كاملاً مسالاً للهواء استكمال معظم ما فيه من الازوت الى خلات ولبينات و كربونات النوشادر فيضبطها الفحم بين مسامه فتساعد على صيرورة

فوسفات الجير قابلاً للذوبان في الماء فتقتصه النباتات مع هذه الاملاح  
وتأثير الفحم الحيواني قوى خصوصاً في الاراضي الطينية الباردة الرطبة وفي الاراضي  
الرملية الخالية عن الفوسفات وهو نافع خصوصاً للحبوب واللفت وغيره من نباتات  
الفصيلة الصليبية ويوزع على الارض بسهولة فيمكن في بذره علمياً بعد الحبوب ثم يعطى  
بالعزق

ومقدار ما يستعمل منه لا يتكافأ الواحد من ٣ الى ٤ ايكتولترات للاراضي الجيرية او  
الرملية ومن ٤ الى ٥ ايكتولترات للاراضي الطينية وذلك لرعاية النباتات  
الحبوبية ويستحسن توزيعه على الحبوب بعد بذرها وينبغي أن يخلط بضعفه من  
الطين المنخول وقد ثبت بالتجارب ان الفحم الحيواني اذا لم يصب بالامهدة العضوية  
كالمسرقين تنتمك الارض فلا يكون تأثيره نافعا في نمو النباتات

ثم ان الفحم الحيواني أحد المواد المتجربة التي تعف كثر فيحفظ بفحم الخشب وبالترب  
والفحم الجري وخبث الحديد والطين الابليزي والرمل الناعم الاسود وتقل السليم  
ونشارة الخشب وكربونات الجير المنخلوط بالفحم وذلك لزيادة وزنه ولاجل الوقوف على  
حقيقته ومعرفة الجيد والمغشوش منه يتبين بالطرق الكيماوية لانه من الضرورى  
تعيين مقدار ما فيه من الازوت وفوسفات الجير والاملاح القابلة للذوبان في الماء  
وحينئذ فلا ينبغي للزراع أن يشتريه الا بعد أن يتحصنه أحد السياميين

وقد ذكر المعلم جيرا ردين طريقة سهلة جداً يتناولها الزارع النبيه بنفسه وهي كافية  
وان كانت غير متقنة كل الاتقان وكيفية أن تؤخذ ٥ جرامات من الفحم الحيواني  
الذي يراد امتحانه و ٥ جرامات من فحم حيواني نقي للمقابلة به ثم يعلقان على وجه  
الانفراد في قليل من الماء ثم يضاف الى كل منهما قليل من حمض الكلورايدريك وصق  
انتهى الفوران الناشئ عن تحليل كربونات الجير ينبغي أن يتحقق من أن السائلين صارا  
حمضين فيتركان ونفسهما ١٢ ساعة ثم يخفف كل منهما بالماء ويرشحان ثم يغسل  
الفحصان الباقيان في المرشحة بالماء المغلى المحض بجمض الكلورايدريك ثم يدام  
الغسل حتى لا يرسب السائل الراشح ببعض نقط من النوشادر

وحينئذ تضاف مياه الغسل الى السائلين الاصيلين ثم يصب في كل منهما مقدار كاف  
من النوشادر لتشتيع جميع حمض الكلورايدريك المنفرد ثم يجمع الراسب الابيض  
المحصل من كل منهما على مرشحة معلومى الوزن من الورق البوسنى اى النشاش  
ثم يجففان بعد غسلهما بالماء حتى وزن المرشحة بعد تجفيفه ما علم من ذلك مقدار  
ما في هذين الفحمين من فوسفات الجير ومنه يعلم مقدار المواد الغريبة التي اضيفت

الى الفحم المغشوش وكل ١٠٠ جزء من الفحم الحيواني الجيد تحتوي على ٨٠ الى ٨٥ جزءاً من فوسفات الجير

وهذه التجربة المؤسسة على ان المواد التي يستعملها الغشاشون لا تحتوي على فوسفات الجير سهل جداً وكلما كان مقدار الراسب الابيض المتسكون من المعاملة بالنوشادر أقل كان الفحم محتوي على مواد غريبة أكثر

واعلم ان زفة الايكتولتر من الفحم الحيواني المتخلف عن تكرير السكر تختلف من ٨٠ الى ١٠٠ كيلو جرام بل الفحم الحيواني الجيد الذي يأتي من بلاد الروسيارين الايكتولتر منه من ١٠٣ الى ١٠٥ كيلو جرامات

(الكلام على فوسفات الجير الخلقى المشي فوسفوريت)

يستخرج فوسفات الجير الخلقى من منذ بعض سنوات من الجزء العلوى لاراضى الرسوب ويباع للزراعيين عوضاً عن الفحم الحيواني المتخلف عن تكرير السكر وعوضاً عن العظام التي عنها لم يزل أخذ في الازدياد شيئاً فشيئاً

وهو يوجد في التكون على شكل كليات ويباع مسحوقاً ويحال الى فوسفات الجير الحصى وكل ١٠٠٠ كيلو جرام منه يساوى عنها من ٦٠ الى ٦٥ فرنكا وكل ١٠٠ جزء منه تحتوي على ٢٥ الى ٣٠ جزءاً من حمض الفوسفوريك وهذا المقدار يعادل من ٥٢ الى ٦٣ جزءاً من فوسفات الجير

ومن المحقق ان حمض الفوسفوريك لا يكون كله في هذا المركب على حالة فوسفات الجير فقط بل وعلى حالة فوسفات سيسكوى أو كسيد الحديد أيضاً وهذا الملح الاخير يذوب كفوسفات الجير بالمزترات الطبيعية التي ذكرناها وقد ثبت بالتجاريب أن الماء المشحون بحمض الكربونيك يذيب فوسفات الجير الخلقى كما يذيب العظام

وفي بعض الاحوال تكون الاسمدة الفوسفاتية لا تاثير لها فكما ان كبريتات الجير يفقد تاثيره في الابيات في بعض الاراضى كما قلنا كذلك الاسمدة الفوسفاتية التي ذكرناها لا يحصل منها أدنى تاثير في الاراضى اذا كانت محتوية على كثير من الاصول المغذية وعلى مقدار كاف من كربونات الجير وكانت تقبل أسمدة حيوانية وافرة سموايا فلا فائدة في تسميدها بالفحم الحيواني المتخلف عن تكرير السكر ولا بالعظام ولا بفوسفات الجير الحصى فان اضافة هذه الاجسام الى الارض تصير مسارة على الزراع فلا ينتفع بها

(الكلام على احراق القشرة السطحية من أرض الزراعة)

نذكر من جملة الطرق المختلفة التي تستعمل لاصلاح الارض واخصابها بطريقة  
تدرجها عقب دراسة المصلحات والاسمدة المحيية لانها تؤثر مصلحة وسما في آن واحد  
وحاصلها ان يحرق القشرة السطحية من الارض المغطاة بالنباتات الحشيشية ثم ينشر  
عليها ما يتحصل من الرماد بعد الاسراق

وهذه الطريقة معروفة قديما بإيطاليا ثم انتقلت منها الى فرنسا في أوائل القرن  
السابع عشر ثم الى انكلترا في وسط القرن المذكور وهي مستعملة الآن في معظم  
بلاد اورپا

ويحرق سطح الاراضي البور المغطاة بأعشاب رديئة والمروج والبطائح التي جفت من  
عهد قريب وخصوصا التي بها التراب وفي الغالب يحرق قش التبن والتبن وينشر على  
وجه الارض ومقدار ما يحرق من أحدهما ١٢٥٠ كيلوجراما لا يتكرر الواحد وقد  
جرت العادة في النورمانديا باسراق سوق السليم في الغيط بعد استخراج بروره منه  
بالدق

ومتى كان القصد اسراق سطح الاراضي البور والمروج العتيقة يتبدأ بفصل النباتات  
الحشيشية مع طينها على شكل ألواح منتظمة وذلك يكون اما بالوح المربع واما  
بالقوس وينبغي أن يكون سمك الطبقة التي تفصل من الارض نحو ١٦ سنتيمترا وقد  
يكون ٨ سنتيمترات فقط اذا كانت الحدور قليلة الغور في الارض

وبعد فصل ألواح الطين مع ما عليها من الحشيش الأخضر تترك لتجف أياما في الشمس  
بأن يجعل سطحها العلوى سفلياً ثم تقلب ليحصل سطحها المحتوى على الحشيش معرضا  
للشمس او توضع منحرفة على الارض زوجا زوجا وهو الاحسن

والحشيش الأخضر اما أن يحرق بتمامه من الطين في مكانه واما أن يجمع آكاما  
صغيرة على شكل أفران يجعل في مركزها فراغ يوضع فيه الحطب أو أي وقود ويترك  
أسفلها فتحة ينفذ منها الهواء وينبغي أن يكون السطح المحتوى على الحشيش الى  
الباطن ثم توضع النار ويوضع حشيش رطب على اجزاء القرن التي يتصاعد منها اللهب  
ليكون الاحتراق بطيئا وبعد أيام يوزع الرماد على أرض الغيط كلها وينبغي أن تكون  
الآكام متباعدة عن بعضها على نسق واحد بحيث يوزع على سطح الارض جميع  
ما أخذ منها

ويجري هذا العمل في فصل الصيف لان الطين والحشيش تجف فيه بسهولة وينبغي  
أن يوزع رمادها على الارض بعد تجهيزها بمن يسير وأن يكون الوقت رطبا وفي حالة  
هدوء متبع بذلك تأثير الرياح ثم يدفن في الارض بحرارة سطحية وقد علوا في اضافة

قليل من الجير الى الرماد فائدة

وللاسراق تأثير مزدوج في الانبات والارض اى انه يؤثر تأثيرا كيمياويا وتأثيرا

طبيعيا

فيؤثر الاسراق تأثيرا كيمياويا خصوصا متى احترقت نباتات مجردة من الطينين واهرق طين محتوي على كمية كثيرة من الجذور وعلى اجزاء نباتية اخرى فتتكون من ذلك املاح مختلفة تصلىح الارض واحسانا لتنوع اجزاء الارض بحيث يصير بعضها اكثر قبولا للذوبان في الماء متأثر المحض الدبالى فيه او قد تتكون مركبات جديدة بالاسراق صالحة لتغذية النباتات والاراضى المحرقة تنفذ فيها اصول طيارة يتضح وجودها في الارض زمانا طويلا بواسطة الشمس

ويؤثر الاسراق تأثيرا طبيعيا خصوصا متى وقع على طين مجرد عن النباتات او كان لا يحتوى الا على القليل منها فيقلل صلاحية الارض ومعظم الصقات الطبيعية للطين يتغير بالاسراق فالطين النقي الذى تتكون منه الارض الكثيرة الاندماج يصير هشاً ويققد اندماجه فلا يعود الى حالته الاصلية ولوندى بالماء فبذلك يزول ميل الاراضى الطبيعية القوية للانثخان بكمية عظيمة من الماء فينفذ فيها الماء والحرارة الشمسية بسهولة وتزداد مسامية الارض فتصير متميئة لامتصاص كثير من الغازات الجوية ومسهلة لنحو الالياف الشعرية الجذرية والاراضى التى تحرق وان كانت ثقلا قد بعض ميلها للانحدار بمقادير جديدة من الاوكسجين خصوصا اذا صحت الى درجة التكليل فمن الحقق انها تتسبب عظاما لعدد عظيم النفوذهذا الغاز وغيره من الغازات الملاصقة لها اذا احترقت بحرارة اقل قوة من حرارة التكليل ولا ينبغي ان احراق وجه الارض بحيث ما فيها من الاعشاب المضرة والحشرات

(بيان الاراضى التى يوافق احراق وجهها) من المعلوم ان الاحراق يزيل جميع المواد العضوية المعرضة لتأثيره في زمن يسير مع ان المواد المذكورة لويقت في الارض لتحللت فيها ببطء فعلى مقتضى ذلك يكون الاحراق سببا في ازالة التجر من المواد النافعة لتغذية النباتات ومن الحقق ايضا ان الاحراق اذا كرر بدون استمهال سماد ينهك الارض ولو كانت خصبة جدا وهذه الاسباب قيل ان ضرر الاحراق اكثر من نفعه وهذا القول خطأ

ففي الاراضى الترية التى تسلطن فيها المادة العضوية يكون الاحراق نافعاً فانه يتكون منه رماد نوى يحاط بقايا النباتات مع التيجاح فيسهل تحليها كالجير ويتحد بجوامض مختلفة مضرة بالانبات تمساعد في احوال كثيرة ولذا يكون الاحراق في

مثل هذه الاحوال قوى التأثير واسرع واسطة في تهيمه الارض للزراعة  
وفي البطائح الجففة تكون الارض مندبجة مغطاة بنباتات ذات جذور عديدة لحمية  
كعظم النباتات التي تنبت في الاراضي الرطبة بالاولوية فتكون منفعة الاحراق  
واضحة جدا لشك فيها

وفي المروج العتيقة وغـ يرها من الاراضي التي يوجد فيها كثير من اصول الدبال التي  
تكون محتاجة لان تنبه بالتخمير يكون الاحراق نافعا أيضا  
ومنفعة الاحراق واضحة أيضا في الاراضي الابليزية وفي جميع الاراضي ذات الاندماج  
الزائد

واما الاراضي الخفيفة الرملية التي هي حارة طبيعية ومحتوية على قليل من مواد نباتية  
والمنفعة في احراقها الا اذا أعقب هذا الاحراق يخلط الارض بمواد اوفر ومع ذلك  
فهناك بعض اراض خفيفة لا يحصل فيها أدنى ضرر بالاحراق وهي الاراضي  
الطباشيرية أو الجيرية قليلا فالحرارة تقي أحبات قايلا من كربونات الجير الى جبرحي  
أحدثت في هذه الحالة تأثيرا نافعا كالذي يقع من الاصلاح بالجير فاذا زرعت هذه  
الاراضي بنباتات لاتستدعي مواد مغذية كثيرة ثم زرعت مرورا تغطت بنباتات  
خضراء جيدة الابدان فالاراضي الطباشيرية لبلادنا كثيرة يكرر فيها الاحراق ولم تنقص  
خصوصا انقصا ملحوسا مع ذلك

ولننبه على ان الرماد المتحصل من الاحراق لا يمنع استعمال البيرقين للارض فيزيد قوته  
لكنه لا يقوم مقامه

فاستبان مما ذكر أن احراق الارض واسطة عظيمة للحصول على مزروعات وافرة  
لكن لا ينبغي الافراط منه لان الارض المحرقة تصير حقيقة بتعاقب المزروعات المنهكة  
فيها

قال المعلم دومبال من مشاهير الزراعين ان الارض المحرقة شبيهة بقرص فحريته  
خادم العربية بسهولة اذ لم يكن ممارس في صناعته فاذا حافظ على قوته عادت منه منافع  
عظيمة

(بيان النباتات التي يوافقها احراق الارض) كما ان الاحراق لا ينجح في جميع  
الاراضي كذلك لا يوافق سائر النباتات فنباتات الفصيلة الصليبية كاللفت والسلم  
والكرنب يوافقها الاحراق ومعظم النباتات البقولية ينجح نجاحا عظيما أيضا اذا  
أحرقت أرضه ومنها البطاطس والخمطة

(الكلام على الاسمدة العضوية)

من اللازم قبل البحث على وجه الخصوص في الجواهر المختلفة النباتية والحيوانية التي تأتي استعمالها أعمدة ان نعرف بعض ملاحظات عمومية متخذة من على الطبيعة والكيمياء تتعلق بهذه الوسائط الجيدة للاختصاص فنقول وبالله التوفيق

الاسمدة العضوية التي تدفن في الارض تحتوي على مواد تذوب في الماء ومواد لا تذوب فيه والغالب ان تكون الثانية متسلطنة على الاولى فالمواد التي تذوب في الماء تحدد للتغذية مباشرة فتتمثل بالنباتات واما المواد التي لا تذوب في الماء فلاجل ان تكون نافعة للتغذية النباتات ينبغي ان يحصل فيها تخمر به تفصل عناصرها فتتكون من ذلك مركبات جديدة قابلة للتذوبان في الماء او غازية وهذا هو الواقع دائما واما تحليل المواد العضوية بتأثير كل من الحرارة والرطوبة والهواء فيها يكون مختلف السرعة بسبب اختلاف طبيعة تلك المواد فالجواهر الحيوانية تتحلل باعظم سرعة وسهولة بالنسبة للجواهر النباتية وايضا الجواهر النباتية المحتوية على كثير من مادة خشبية تقاوم التغيرات التي تحيلها الى اصول قابلة للتذوبان في الماء او غازية قابلة لان تتمثل أكثر من مقاومة النباتات المحتوية على قليل من المادة الخشبية

وحينئذ قبل استعمال الاسمدة فبغني ان يحصل في النباتات التي تقلع من الارض وفي بقايا مية الحيوانات تخمر أو تعفن يحلل منسوجاتهم ويقترب ما فيها من الاصول الغذائية فتستعمل هذه المنسوجات شيئا فشيئا الى مواد قابلة للتذوبان في الماء أو طيارة وتحصل هذه الظواهر بسرعة كلما كانت تلك المواد متراكمة كذلك لا عظيمة واهذا ترى ان قس النباتات ذات الجيوب اذا وزع على وجه الارض يبقى على حاله زمانا طويلا فلا يؤثر سماد اصلا مع انه اذا جعل آكاما كبيرة يمتلئ بعد زمن يسير وتصاعد منه بخار ماء وغازات ذات رائحة كريهة وتلوث بالسواد كثيرا فاستعماله الى دبال بسرعة لكنه من الضروري ان يحصل هذا التحليل قبل دفن المواد العضوية في الارض فيتأق حصوله في الارض مع عود المنفعة على النباتات فان الاصول الطيارة الغازية العديدة وخصوصا حمض الكبرونيك والنوشادر التي تتولد في هذه الحالة تبقى في الارض فتعين ايضا على تغذية النباتات بدل ان تضيع في الهواء

وقد قسمت الاسمدة العضوية بالنظر لسرعة تأثيرها الى حارة وباردة فالاسمدة الحارة هي التي يكون تأثيرها سريعاً لانها قابلة للتخمر بسرعة وكثيرة القبول للتذوبان في الماء وتحتوي على كثير من مواد ملحية وقليل من الماء وذلك كالدم واللحوم والفانط وروث كل من الضان والقرص وزرق الحمام وثقل البزور والاسمدة الباردة هي التي يكون تأثيرها بطيئا وذلك لكون منسوجاتها غير التحليل

والفسخ ولكونها محتوية على قليل من مواد ملحية وعلى كثير من الماء وذلك  
كلاهما النابتة وروث البقر وبقايا كل من الصوف والقرون والاطلاف (الخوافر  
المعروفة) والشعر والسبب والريش والاسمدة السائلة

وليس في هذا التقسيم أهمية عظيمة فان تأثير الامدة ومدتها يختلفان لاسباب كثيرة  
وخصوصا بالنسبة لحالة الارض التي توضع فيها فالاسمدة التي في ارض رملية تصير قابلة  
للذوبان في الماء بعد زمن يسير لان هذه الارض تنالها المؤثرات الجوية أي مؤثرات  
التحلل بسهولة مع انها تستدعي في الارض الطينية زمنا طويلا لتصير قابلة للذوبان  
في الماء وذلك لان اندماج الطين يصير نفوذ الهواء والماء والحرارة عسرا فبقاها لهذا  
السبب يذوب الدبال بسرعة في الارض الطينية بالحرارة لانها تتحلل اجزاءها فتقع عليها  
التأثيرات الجوية

ووجود قليل من القلوي في الارض ضروري وموافق لتأثير الامدة وذلك ان  
الاسمدة النباتية متى تحللت تحصل منها دبال محتوي على كثير من حوامض مضره بالانبات  
وهذا العيب لا يتضح في الاراضي الجيرية لان ما فيها من كربونات الجير يشبع الحوامض  
النباتية كالمعتاد وفي الاراضي التي لا تحتوي على الجير ينبغي ان تعصب  
الاسمدة النباتية بمصحات كالجير والمارن وأنواع الرمال تكون الارض محتوية على  
القلويات التي تساعد الانبات ومن وجه آخر تستخرج القلويات التحليل الذي يحصل من  
نفسه في المواد العضوية مع تأثير الهواء الرطب والحرارة وهذا التأثير يعده  
الزراعون فيسدخلون الجير في القومبوست ويرشون التبن والبقايا النباتية بمحلولات  
قلوية اسرعة احوالها الى دبال تام فاستبان مما ذكر انه لا بد من معرفة تركيب الارض  
وهفاتها الطبيعية متى اريدت سميتها

ومما ينبغي الالتفات اليه في تأثير الامدة طبيعة النباتات التي تنبت في الارض لانها  
لا تستدعي كلها مقادرا واحدا من السماد لتكتسب نموها التام فهناك نباتات  
وان كانت تكتسب من الارض جزءا من غذائها يجذبورها وتمتص أيضا جزءا عظيما من  
عناصر هوائية باوراقها فيمتص من سوقها ويجذبورها الجمعية العديدة مواد عضوية  
أكثر من التي اكتسبتها من الارض فاذا دفنت في الارض اكتسبت منها المواد المغذية  
التي امتصتها منها واكتسبت زيادة على ذلك الاصول المغذية التي امتصتها النباتات من  
الهواء وهذه الاصول المغذية تحصل منها ضرورات مناسبة لمقاديرها ونباتات  
القبيلة البقولية تمتص الارض من هذه الحبيبة ولا تنهكها  
وتتقسم النباتات بالنظر لتأثيرها في الاصول المغذية التي في الارض الى اربعة اقسام



القسم الأول النباتات التي تنهك الأرض كثيراً أي التي تستهلك كثيراً من السماد وهذه النباتات لا تتكسب منها الأرض شيئاً مثال ذلك القنوة والأسطوخودوس والكافور والخشخاش والوروش المعروف

والقسم الثاني النباتات التي تنهك الأرض أقل من النباتات المتقدمة مثال ذلك الكرونب واللفت والبنجر والبطاطس والنباتات الحبوبية فالحنطة والشوفان ينمو سكان الأرض أكثر من الشعير

والقسم الثالث النباتات التي تتكسب منها الأرض كثيراً من الأصول المغذية وذلك كالنباتات التي تدفن في الأرض رطبة بتمامها أو التي تشغل الأرض جملة سنوات فتكسب الأرض من بقاياها وجواهرها الخصب الممتصة من الهواء كثيراً من الأصول المغذية فالنباتات التي في الدرجة الأولى من هذا القسم هي البرسيم الحجازي والسقوان اللذان تزيما بأوراقهما وكثافي الأرض جملة سنوات والبرسيم الذي ينجح بنبته ودقت قرطه منه في الأرض بعد أن وصلت إلى نحوها التام والنباتات التي في الدرجة الثانية هي النباتات الحشيشية والترمس والحردل فهذه النباتات تدفن كلها في الأرض

والقسم الرابع النباتات التي تتكسب منها الأرض قليلاً من الأصول المغذية مثال ذلك البقول كالبرسيم والبسلة والبقول واللوبيا فهذه النباتات لا تتكسب منها الأرض أصولاً مغذية إلا إذا كانت قوية الأنبات متراكمة ولا يحصل على ذلك إلا في أرض خصبة

ويختلف التركيب الكيماوي للأسمدة بحسب اختلاف النباتات لأنها لا تكفي بنفسها واحدة لاحتياج النباتات ولا يتأتى استبدال بعضها ببعض فالحبوب والبقول ذات الثمار القوية كالقول والبسلة واللوبيا والعدس وهي المعدة لتغذية الإنسان ينبغي أن تسلطن فيها المادة الذبقة والمادة الزلاية والمادة البقولية وفوسفات الجير والأسمدة التي جهات توصل إلى هذه النتيجة هي السرقين والدم والابوال والغائط فهذه الجواهر أكثر احتواءً من غيرها على الأزوت والفوسفات

والنباتات النشائية والسكرية والزيتية التي أصولها المهمة مكونة من عنصر الماء وحض السكر بونيك يوافقها التسبن والبقايا النباتية والديبال والأسمدة المحتوية على قليل من الأزوت فالبطاطس يصير أقل نشائية والبنجر وقصب السكر أقل سكرية في الأراضي التي تسمد بكثير من الروث بالنسبة للأراضي الرملية المحتوية على كثير من الديبال

وينبغي أن تسعد في الأرض بقايا المزروعات التي يراد الحصول عليها لتجد تلك المزروعات في الأرض جميع المواد المهمة اللازمة لنموها التام وعلى مقتضى ذلك يكون من النافع استعمال سوق وأوراق الخنطة والسلم لنباتاتها

وتبين النباتات الحبوبية والقشور التي تغلف حبوبها أسمدة جيدة لكل من القمح والشعير فان هذه النباتات تكسب منها فوسفات الجير الذي يتحمى سوقها وحبوبها على كثير منه وثقل الزيوت يوافق النباتات الزيتية لانه يحتوي على جميع الاصول غير العضوية الخاصة بهذه النباتات

وقد عرف زراعو الكرم منذ زمن طويل ان أوراق الكرم وفروعه وثقل العنب أسمدة نافعة جدا للكرم فهذه البقايا هي التي ينبغي دفنها في الأرض متى أريد الحصول على عنب جيد تحصل منه نبيذ جيد

فينتج من جميع ما ذكره قاندة وهي ردة بقايا النبات الى الأرض التي يراد زراعتها فيها الا انها مواد نافع له

ولما كانت الاصول المهمة التي في العلف تتحلط بروث وبول الحيوان الذي تغذى منه يعلم من ذلك ان روث الحيوان وبوله اهم ما تأثير عظيم سمادا للنباتات التي تغذى منها هذا الحيوان ولذا أن روث البقر الذي يغذى بالعلف يفضل على غيره في تسميد أراضي العلف وأن زرق الحمام يحتوي على الاصول غير العضوية المغذية اللازمة للحبوب لان الحمام يتغذى بالحبوب خاصة وان عائط الانسان وبوله يحتويان على كثير من الاصول المغذية النافعة لجميع البزور فهذه البقايا توافق جميع المزروعات بدون استثناء وتقوم مقام الأسمدة الأخرى فاستبان مما ذكر انه ينبغي في اقتضاب الأسمدة مراعاة طبيعة المحصولات التي يراد زراعتها

واعلم ان محصول الأرض يزداد ازيدا اعظميها الأسمدة لكن الغالب أن تقل جودة تلك المحصولات فالزراعون الذين يريدون الحصول على نبيذ جيد جدا لا يسمدون كرومهم أصلا ولذا لا يتصلون الاعلى قليل من النبيذ واما الذين يسمدون كرومهم فيتصلون على الضعف من النبيذ لكن لا يكون طعمه جيدا وزراعة البساتين تثبت ما قلناه ايضا فجدور كل من الجزر واللفت لا تؤكل اذا زرع في أرض كثيرة السماد مع ان اللفت الذي ينبت في الاراضي الرملية الحموية على قليل من الاصول المغذية يكون في أعلى درجة من الجودة ومن المعلوم ان القوا كذات الطعم اللذيذ جدا هي التي لا تكون كبيرة الحجم لطيفة المنظر لانها تتكونت في ارض ليست مسمدة

ويجب على الزراع ان يعرف كيفية امتحان الاسمدة ليكتسب من ذلك معارف اكيدة  
نافعة في خصوص تأثيرها وهناك طريقتان لامتحانها وهما الطريقة الزراعية  
والطريقة الكيميائية

فالطريقة الزراعية سهلة يتأق للزراع ان يجربها بنفسه في غيطه وكيفيته ان يتنقب  
جزء من الغيط فتكون أرضه من جنس واحد ثم يجعل فيه حوض كل من طوله  
وعرضه متران ثم يجعل بجانبه حوض آخر مماثل له ثم يوزع على الحوض الاول كمية  
معلومة من السماد المراد تجربته ومعرفة قوته ثم يزرع الحوضان بكيفية واحدة مع  
استعمال مقدار واحد من الحبوب في كل من الحوضين وأيا كانت قلة تأثير الجوهر  
الذي يستعمل سمادا فلا يمكن أن يحدث هذا التأثير بمقابلته نحو النباتات في الحوضين  
فكل من خضرة الاوراق وارتفاع السوق واختلاف السنبال لا تخفى على الملاحظ  
المتأمل وهذه الكيفية آكد من التجربة المتقابلة التي تجرى على سطح متسع من  
الارض

والطريقة الكيميائية هي التي يهاتين مقادير المواد العضوية القابلة للاعفن في  
الارض ومقادير المواد غير العضوية التي تذوب في الماء والتي لا تذوب فيه وذلك  
يكون باستعمال طرق كيمائية سهلة جدا وكيفية هذه الطريقة أن يتبدأ بتجفيف  
مقدار معلوم من السماد على ١٠٠ درجة وليكن ١٠٠ جرام وذلك لمعرفة ما فيه من  
الماء فالفرق بين الوزنين يدل على مقدار الماء الذي في السماد ومن المعلوم أن الماء  
المذكور يكون سببا في نقصان عن السماد لانه لا تأثير له في قوته الخصبية

ثم تؤخذ ١٠٠ جرام من السماد الخاف وتحرق في جفنة من بلاتين أو من حديد تسخن  
الى درجة الاحمرار لتعيين مقدار ما فيها من المادة العضوية فتتحلل تلك المادة بالحرارة  
فتستعمل الى مركبات غازية تتطاير وينبغي ان يحرك ما في الجفنة بانبوبة من زجاج حتى  
لا تبقى أجرام في المادة ثم تترك الجفنة لتبرد ثم توزن فالفرق بين الوزنين عبارة عن  
مقدار المادة العضوية ووزن الراد هو مقدار المواد غير العضوية التي كانت  
مصاحبة للمادة العضوية في السماد

ولاجل معرفة مقدار المواد غير العضوية التي تذوب في الماء والتي لا تذوب فيه يعامل  
الراد بالماء المغلي حتى لا يذوب منه شيء ثم يحفف الراسب الذي لم يذوب فيه والفرق  
بين وزن الراد وهذا الراسب هو مقدار المواد التي تذوب في الماء

فهذه الطريقة يتأق الحسكم على درجة الاسمدة على وجه التقريب بمقابلتها ببعضها  
اذها يعرف مقدار كل من الماء والمواد العضوية والمواد غير العضوية التي تذوب

في الماء التي لا تذوب فيه

وهذه الطريقة لا يمكنها إذا أريد الحكم على حقيقة السماد أو إذا ظن أنه مغشوش  
وحينئذ ينبغي امتحانه بالتخليل الكيماوي

وأول شيء ينبغي إجراؤه أن تؤخذ عينة متوسطة من الجوهر الذي يراد امتحانه ولكن  
وزنها ٥٠ جراما ثم يعين قيم مقدار كل من الماء والمواد غير العضوية الثابتة والأملاح  
النوشادرية وازوت المواد العضوية واليوتاسا وحض الفوسفورين على التعاقب  
بهذه الكيفيات

(بيان كيفية تعيين مقدار الماء) يعين مقدار الماء بالكيفية التي أسلفنا ذكرها  
(بيان كيفية تعيين مقدار المواد غير العضوية الثابتة) يحرق جرام أو جرامان من  
السماد الذي جفف على ١٠٠ درجة لاجل الحصول على مقدار المواد غير العضوية  
الثابتة فالفرق بين وزن الرماد ووزن السماد الجاف هو مقدار المواد العضوية  
والأملاح النوشادرية ووزن الرماد المذكور عبارة عن مقدار المواد غير العضوية  
الثابتة

(بيان كيفية تعيين مقدار الأملاح النوشادرية) لاجل التحقق من احتواء السماد  
على أملاح نوشادرية متكونة فيه يسحق جرام منه ثم يسخن مع جرامين من المغنيسيا  
المكلسة في انبوبة مسدود أحد طرفيها فوصل بانبوبة مخصصة بغير طرفها في كأس  
من زجاج محتمو على محلول أزونات أول أكسيد الزئبق فيعكس هذا المحلول من تأثير  
النوشادر فيه فيتمولدراسب سنجابي ضارب للسواد هو أول أكسيد الزئبق وهذا  
الراسب يكون أكثر كمية كلما كان السمادا أكثر احتواء على النوشادر

ولاجل تعيين مقدار النوشادر المذكور على وجه الدقة تستعمل طريقة المعلم ميلسن  
وكيفيتها أن يؤخذ جرام واحد من السماد المحتوي على كثير من النوشادر أو من ٥  
إلى ١٠ جرامات من السماد المحتوي على قليل منه ثم ياف المقدار المذكور في قطعة  
من ورق الترشيح ثم توضع في دورق مملوء ببعضه بمحلول تحت كلوريد الجير المركز  
ثم يستقبل غاز الازوت الناشئ عن التفاعل الذي يحصل على الدرجة المعتادة في مختبر  
مدرج بالستيمترات المكعبة وعاشارها فاذا اقيس حجم هذا الغاز بعد ملاسة الخلوطة  
المتقدم ذكره ساعة كان عبارة عن الازوت الداخل في تركيب الأملاح النوشادرية  
التي في السماد وكل ١٠٠٠ سنتيمتر مكعب من غاز الازوت الجاف ترن على الدرجة  
المعتادة والضغط الجوي المعتاد ٢٥٦ ر جراما وهي عبادة عن ٥٢١ ر جراما من  
غاز النوشادر

وهذه الطريقة ليست كاشفة حق الكشف اذا كانت الاسمدة لا تحتوي الاعلى  
 قليل جدا من الاملاح النوشادرية والطريقة التي استعملها المعلم بوسنجوات  
 للبحث عن النوشادر في المياه اكثر اتقاناً منها فينتفع بها في تعيين النوشادر المتكئون  
 في الاسمدة ولو كان مقداره قليلا جدا

وكيفيتها ان توضع ١٥ جراماً من السهاد و ٥٠ جراماً من المغنيسيا المكلسة في دورق  
 من زجاج يسع لترين ثم يسد بسدادة من خشب القلين ذات ثقبين يتنفذ في احدهما  
 انبوبة مستقيمة تصل الى قرب قاع الدورق وظيفتها أن يصب منها الماء اللازم لحصول  
 التفاعل وفي ثانيها انبوبة منحنية توصل البخار الى ملتون من زجاج مشهور في حوض  
 من زجاج ايضا تصل بدورق من زجاج معلوم الوزن وينبغي أن تكون سدائد هذا  
 الجهاز محكمة السد ثم يشروع في التقطير بحيث يكون الغليان قويا مستقر الجميع  
 النوشادر الذي ينفرد بتأثير المغنيسيا يتاير مع متحصلات التقطير الاولى ومتى  
 اجتمعت خمس الماء الذي وضع في الدورق فقد تم العمل

ويعين مقدار النوشادر في متحصل التقطير بحوض الكبريتيك المعين الذي  
 تحتوى كل ١٠ سنتيمترات مكعبة منه على ٦١٢٥ ر. جراماً من حمض الكبريتيك  
 ونسب ٢١٢ ر. جراماً من النوشادر ومن حيث ان متحصل التقطير لا يشبع المقدار  
 المذكور من الحمض المعين يبحث عن حجم السائل القلوي المعين اللازم لاتمام تشبيع  
 هذا الحمض المعين

ولاجل تجهيز هذا المحلول القلوي المعين تذاب ٥٢٠ جراماً من البوتاسا الكاوية  
 الجافة في ٢٠٠ جراماً من الماء المقطر وكل ٣٠ سنتيمترا مكعباً من هذا المحلول القلوي  
 تشبع ١٠ سنتيمترات مكعبة من حمض الكبريتيك المعين

وكيفية العمل أن يصب في متحصل التقطير ١٠ سنتيمترات مكعبة من الحمض المعين  
 بواسطة انبوبة من زجاج مدرجة ذات منقار تسمى (بوريت) او بواسطة انبوية  
 مفتوحة الطرفين شعرية الطرف السفلى تسمى (بييت) ثم يصب فيه بعض نقط من  
 صبغة عماد الشمس ليكتسب حمرة خفيفة ثم يؤخذ بالبوريت ٣٠ سنتيمترا مكعباً من  
 المحلول القلوي ويصب نقطة ف نقطة على الحمض المعين حتى يحصل التشبيع ويعلم ذلك  
 من اكتاب السائل زرقة خفيفة بعد أن كان أحمر فاذا حصل التشبيع باستعمال ١٢  
 سنتيمترا مكعباً من المحلول القلوي المعين تجرى عملية الطرح هكذا

$$١٨ = ١٢ - ٣٠$$

ثم تركيب هذه النسبة لاجل معرفة مقدار الحمض الذي تشبع بالنوشادر الا في من

## المادة العضوية الازوتية هكذا

٣٠ : ١٠ : ١٨ : سه

فينتج من ذلك ان سه =  $18 \times 10 = 30 = 6$  سنتيمترات مكعبة ولما كانت ١٠ سنتيمترات مكعبة من الحمض المعين تعادل ٢١٢ ر. جراما من النوشادر او ١٧٥ ر. جراما من الازوت ينتج من ذلك ان ٦ سنتيمترات مكعبة من هذا الحمض المعين تعادل ١٢٧٢ ر. جراما من النوشادر كما في هذه النسبة

حمض نوشادر

١٠ : ٢١٢ : ٠ ر. : ٦ : سه = ١٢٧٢ ر. نوشادر

ولما كانت ١٠ سنتيمترات مكعبة من الحمض المعين تعادل ١٧٥ ر. جراما من الازوت فلاجل معرفة ما يقابل ٦ سنتيمترات من هذا الحمض من الازوت تركب النسبة هكذا

حمض ازوت

١٠ : ١٧٥ : ٠ ر. : ٦ : سه = ١٠٥ ر.

فينتج من ذلك ان ١٠٥ ر. ومقدار الازوت الموجود في جرام واحد من السماد (بيان كيفية تعيين مقدار ازوت المواد العضوية) لاجل معرفة مقدار الازوت الذي في المواد العضوية الموجودة في السماد يلزم أن ينض السماد الى درجة الاحمرار مع مخلوط مكون من الصودا والجير الكارى وهذا المخلوط هو المعبر عنه بالجير الصودى فيتصاعد جميع ازوت المواد العضوية على حالة نوشادر يسهل اجتنائه في حمض معين

وأسهل طريقة لذلك هي التي تعزى للمعلم بيليجو وكيفيةها أن تؤخذ انبوبة متسعة من زجاج أخضر مسدودا أحد طرفيها وطولها ٢٥ ر. مترا يوضع فيها جرام من حمض الاوكسالين ثم ٣ الى ٤ سنتيمترات من الجير الصودى ثم مقداره معلوم من السماد الخفاف وليكن جراما واحدا ثم تلاءم الانبوبة بالجير الصودى مسحوقا فاناها ثم حجبوا بصغيرة حتى لا يبقى منها خاليا البعض سنتيمترات ثم يوضع قليل من الطرير الصغرى او من الزجاج الجريش المغسول في المسافة الخالية من المسورة اى التي بين الجير الصودى والسدادة التي من خشب الفلين ثم تحاط الانبوبة بالهرجان لثلاثية ثم يشكها اثناء تسخينها الى درجة الاحرار ثم يوضع في مصبع الاحتراق والاحسن أن تستبدل هذه الانبوبة بمسورة بثقفة

ولاجل تكثيف النوشادر الذي يتصاعد من الانبوبة او من المسورة يوفق عليها مكثف

ذو ثلاث كرات يسمى بمكثف (امبيج) محتو على حمض الكبريتيك المعين والاحسن أن  
يستبدل هذا المكثف بانبوبة ضيقة منخنية تتصل بالماسورة وتوصل الغاز الى قنبنة  
صغيرة محتوية على الحمض المعين

وكيفية العمل أن يبدأ بتسخين الماسورة من جهة السدادة ثم توضع جرات من الفحم  
بيطة قرياً من الجهة المذكورة ثم يوضع مقدار من الفحم كاف لاجرار الماسورة كلها  
وبقائها على هذه الحالة زمناً وحينئذ يتحلل السماد فبتأثير الجير الصودي يستحيل  
ما فيه من الازوت الى نوشادر في تصاعده هذا الغاز مع المتصلات الغازية الاخرى  
وهي أكسيد الكربون والايديروجين المكربن ونحو ذلك ثم وصل الى المكثف  
ذى الكرات أو الى القنبنة ذاب واتحد بجزء من حمض الكبريتيك المعين فيضعف  
درجته ومتى انقطع تصاعد الفواق الغازية ووصولها الى المكثف ذى الكرات او  
الى القنبنة ضخنت الانبوبة فتعوطر فيها الانتهائى المسدود فيتحلل حمض الاوكساليك  
بتأثير الجير الصودي الذى سخن الى درجة الاجرار فالايديروجين الذى ينشأ منه يجرد  
الجهاز عافيه من النوشادر

وحض الكبريتيك المعين المستعمل في هذه الطريقة كحمض الكبريتيك المعين  
المستعمل في طريقة المعلم بوسنجوات وكيفية العمل واحدة في استعمال المحلول  
القاوى المعين

وقد يكون الازوت في الاسمدة على ثلاثة اشكال متميز بعضها عن بعض لان تأثيرها  
المتخلف السرعة يتعلق معظمه بهذه الاحوال فاما أن يكون هذا الغاز على حالة نوشادر  
متحد بالخواص واما أن يكون على حالة حمض الازوتيك متحد بالقواعد واما أن يكون  
جسماً بسيطاً دخلاً في تركيب الجوهر العضوى فيقى كاس السماد مع الجير الصودي الى  
درجة الاجرار كان النوشادر الذى يتحصل عبارة عن النوشادر المتكئون في السماد  
وعن نوشادر الازوت الذى كان دخلاً في تركيب المادة العضوية

ومن حيث اتساع مقدار النوشادر المتكئون في السماد بالعملية التى ذكرناها  
فيما تقدم يسهل معرفة ازوت النوشادر وازوت المادة العضوية

وأما الازوت الداخلى في تركيب السماد على حالة ازونات فلا يتأق تعينه بالطريقة  
المتقدمة اى احراق السماد مع الجير الصودي وذلك ان أنواع الازونات لا يتصاعد منها  
ازوتها على حالة نوشادر وحينئذ اذا كان السماد محتويًا على ازونات ينبغى اجراء  
طريقة أخرى

فلاجل التحقق من احتواء السماد على هذه الاملاح ينبغى أن تغسل بعض جرامات منه

بالماء المغلي فتذوب فيه جميع أنواع الازونات ثم يركز السائل على حرارة لطيفة  
ولما كان هذا السائل متلوفا ينبغي أن يزال لونه ما أمكن بمخضه مع زلال البيض ثم  
تسخينه

ومنى زال لون السائل رشح ثم يبحث فيه عن حمض الازوتيك بطريقة المعلم بوسنجوات  
وكيفيتهما أن يركز السائل ما أمكن ثم يؤخذ منه جرام ويوضع في انبوبة مفتوحة  
أحد طرفيها ثم يضاف اليه جرام من حمض الكلوروايدريك المركز النقي ثم يمزج ببعض  
نقط من كبريتات النيكل بحيث يتلون كله بالزرقه فاذا أغلى هذا الخليط الذي ينبغي أن  
يكون حمضا جدا أمكن التحقق من وجود الازونات بزوال لون السائل وكلما كان  
مقدار الازونات كثيرا كان مقدار كبريتات النيكل الذي يزول لونه كثيرا أيضا  
فاذا لم توجد الازونات بقي السائل متلوفا بالزرقه ولو أغلى زعناطوبلا فاذا تبين  
في السهاده علامات تدل على وجود الازونات فيه وأريد معرفة مقدار هذه الاملاح ثم  
مقدار الازوت الذي يعادها أجرى التحليل العنصرى للسهاده بهذه الطريقة التي منها  
يعلم مقدار ما في السهاده من الازوت أيا كانت حالته

وكيفيتهما أن يحرق السهاده بأوكسيد النحاس ثم يجفف غاز الازوت بسبيطاً ويعين حجمه  
ويكفي لذلك استعمال جرام واحد من السهاده فيوضع قليل من فوق كربونات الصودا  
في ماسورة الاحتراق ثم طبقة قليلة من أوكسيد النحاس النقي ثم الخليط المكون من  
السهاده وأوكسيد النحاس ثم طبقة من أوكسيد النحاس النقي ثم تمامه ماسورة  
بمخروطة النحاس النقي ثم توصل الماسورة بمكثف لمبيج ذى الكرات المحتوى على محلول  
مركز من البوتاسا الكاوية المتصل بالانبوبة منخمية بغير طرفها تحت ناقوس منكس  
على الحوض الكيماوى الزئبقى

فتقى هي الجهاز بهذه الكيفية ضمن الجزء الانتهاء من ماسورة الاحتراق أولا وهو  
المحتوى على فوق كربونات الصودا فيتصاعد حمض الكربونيك فيطرده امامه ما في باطن  
الجهاز من الهواء ويجعل محله ويمنع تحلل هذا الملح متى انقطع تصاعد الغاز تحت  
الناقوس ثم ينزع الناقوس ويستبدل بناقوس آخر مزيج بمثلئ بالزئبق ثم يشرع  
في اسراق السهاده فالماء وحمض الكربونيك الناشئان منه يبقيان في المكثف  
ذى الكرات وينتج غاز الازوت وسدته تحت الناقوس المدرج ومضى انتهى الاحتراق  
(ويعلم ذلك من انقطاع تصاعد الغاز مع ان الماسورة ممتلئة في جميع طولها) ضمن طرف  
الانبوبة المحتوى على فوق كربونات الصودا ليتصاعد منه مقدار عظيم من حمض  
الكربونيك فيطرده امامه الازوت فينتج منه كله تحت الناقوس فيكون الناقوس محتويا



على جميع ما كان في السماد من الازوت فيقاس بحجمه على الدرجة المعتادة وعلى الضغط الجوي المعتاد ثم يحال الحجم المذكور الى وزن بطريق النسبة على مقتضى ان كل ١٠٠٠ سنتيمتر مكعب اى لتر من هذا الغاز جافا يزن على الدرجة المعتادة والضغط المعتاد ١٢٥٦ جراما

ومتى تحصل مقدار الازوت الكلى الذى فى السماد طرح منه مقدار ازوت المادة العضوية وازوت النوشادر وباقى الطرح عبارة عن ازوت الازونات ومتى علم مقدار الازوت استخرج منه مقدار حمض الازوتيك بمقتضى ان الجرام الواحد من الازوت عبارة عن ٨٥ جراما من حمض الازوتيك الخاف او ٤٥٠ جراما من حمض الازوتيك المعتاد او ٧٢٦ جراما من ازونات البوتاسا (بيان كيفية تعيين مقدار الاملاح القابلة للذوبان فى الماء) يعامل رماد الازوت بالماء المغلى لمعرفة مقدار ما فيه من الاملاح القابلة للذوبان فى الماء وغير القابلة للذوبان فيه كما تقدم

(بيان كيفية تعيين مقدار البوتاسا) التى ينبغى تعيين مقدارها فى المواد غير العضوية القابلة للذوبان فى الماء وكيفية ذلك ان يرشح المحلول المتحصل من معاملة الرماد بالماء المغلى ثم يعامل بحمض الكلورايدريك ثم بالسكرول المركز لينفصل ما فيه من كبريتات الجير الذى يكون مقدار ~~ه~~ كثيرا فى بعض الازوتات ثم يرشح السائل ثانيا وترسب منه البوتاسا بمحلول فوق كلورور البلاطين ثم يجنى الراسب على مرشح ويفسل بالسكرول ثم يجفف على ١٠٠ درجة ثم يوزن فاذا ضرب مقدارها فى ١٩٢٥ ر ٠ كان حاصل الضرب عبارة عن وزن البوتاسا التى فى الراسب المتكوّن من الملح المسمى كلورور بلاينات البوتاسا

(بيان كيفية تعيين مقدار حمض الفوسفوريك) لاشك فى ان حمض الفوسفوريك اصل مهم جدا فينبغى معرفة مقدارها فى الازوت ولاجل ذلك يجرى العمل على الرماد المتحصل من الاحراق فيؤخذ منه جرام ثم يعامل بحمض الكلورايدريك المغلى فيذيب جميع ما فى السماد من الفوسفات ثم يرشح السائل لفصل المواد التى لم تذيب فى الحمض المذكور ثم يوضع السائل فى اناء ترسب كبير من زجاج ثم يخفف بكثير من الماء ويعامل بمقدار فيه بعض زياد من النوشادر فيترسب جميع حمض الفوسفوريك على حالة فوسفات الجير القاعدى اى يكون تركيب هذا الملح كتركيب فوسفات الجير الذى فى العظام ثم يغسل هذا الراسب بالماء ثم يفصل عنه هذا السائل باماله الا اناء ثم يكلس الراسب مع المرشح فى جفنة من صيني ويوزن

(بيان كيفية تعيين مقدار المواد التي لا تأثير لها) اعلم ان اجزاء الرماد التي لم تتأثر بالماء المغلي ولا بجمض الكلور ايدريك عبارة عن الرمل والحصى السيليسيين اللذين في السماد

فان سببان مما ذكران تحليل الاسمدة ليس سهلا وأنه يلزم التعود على هذه العمليات لاجل اجرائها فيجب على الزراع أن يعتمد قول كيمائى متدرب اذا اراد الوقوف على معرفة حقيقة سماد متجبرى وأن لا يشتري منه الا بعد امتحانه فبذلك يأمن من الغلط وضيعاع الزمن والنقود

وقد وضع الملمان بوسنجولت وياين هذا القانون وهو ان الاسمدة تكون أغلى ثمنا كلما كثرت فيها مقدار المواد العضوية الازوتية وكان متساطنا على مقدار المواد العضوية غير الازوتية وكان تحليل المواد العضوية الازوتية تدريجيا تابع التقدم الالبيات فالازوت المتحدد الذي في السماد هو النافع خصوصا على مقتضى رأيهم وما ومقداره هو السبب في جودة السماد

والزراعون يعرفون منسذمن طويل ان السماد الاقوى تأثيرا هو الذى يتخذ من المواد الحيوانية وكان المعلم تاير يقول ان الاسمدة التي تخصب الارض اخصبا عظيما هي التي تحتوي على كثير من مواد حيوانية الازوتية وقد افادت التجارب صحة هذا القول واتضح منها ان النباتات تكتسب من الاسمدة جزأ عظيما من الازوت اللازم لنموها اذ من المعلوم ان النباتات الحبوبية المزروعة في أرض محتوية على الاسمدة ذات الازوت الكثير هي التي تحتوي على مادة دبقة أكثر

وقد ثبت بالتجارب ثلاث نتائج

الاولى ان النشاء يتناقص كلما زادت المادة الدبقة والعكس بالعكس  
والثانية ان السماد المحتوى على كثير من الازوت يصير الحبوب محتوية على كثير من المادة الدبقة وأن السماد المحتوى على قليل منه يصيرها محتوية على كثير من النشاء

والثالثة انه على مقتضى ذلك يجب على الزراع أن يخلط الارض بأحد هذه الاسمدة بحسب ما يقصد الحصول عليه من الحبوب ان كانت نافعة لصناعة الخبز او لصناعة القفعا والنشاء

ولما زرع المعلم بوسنجولت صنفا واحدا من القمح في آن واحد في أرض غيط وفي أرض بستان مسعدة جيدا تحصل من كل ١٠٠ جرم من القمح على ١٤٣٠ جزءا من مادة

دبقة ومادة زلاية من الحبوب المتحصلة من أرض الغيط وعلى ٩٤ جزأ من مادة  
دبقة ومادة زلاية من الحبوب المتحصلة من أرض البستان لاحتوائها على كثير  
من السماد

وتقدم العلم في عصرنا هذا ثبتت هذه التجارب وبه يعمل لزوم الأزوت لنمو النباتات  
اذن المعلوم أن الأسمدة الجيدة الغالية الثمن هي الجواهر التي تحتوي على كثير من  
الأزوت وذلك كالكدم وبشارة القرون وأغشية المنسوج الشهيبي وبقايا الشعر  
والصوف والحري والريش فحتى جفت هذه المواد كان تأثيرها أقوى من تأثير السرفين  
بكثير

لكنه لا يكفي أن يكون الجوهر محتويا على الأزوت ليستعمل عمدا بل ينبغي أيضا أن  
يكون قابلا للاتصال من نفسه وأن يستحيل ما فيه من الأزوت إلى نوشادر يذوب في الماء  
ويتمثل بالنباتات فان القضم الحجري يحتوي على قليل من الأزوت مع أنه لا يتأني  
استعماله لتسمد أي أرض وسبب ذلك ان هذا الجوهر لا يحصل فيه بتأثير المؤثرات  
الجوية والماء فحضر عفن فيكون نتيجته الاثباتية تسكون املاح نوشادرية ومركبات  
أزوتية أخرى وأما الاغشية الحيوانية والشعر والصوف والريش والقرون والدم  
فهى أسمدة قوية التأثير لانها تتصل بسهولة فيتحصل منها مقدار وافر من متحصلات  
نوشادرية ومتى شاهدنا ان قوة تأثير البول المتعفن والجواهر المتسكون أغلبها من  
املاح نوشادرية ومثلهما الأزوتات استنتجنا ان تأثير الأسمدة العضوية في النباتات  
ناشئ عما فيها من الأزوت وان درجة تأثيرها تكون تابعة لمقداره

فاذا أخذنا مقدار الأزوت الذى فى ١٠٠ جزء من السرفين اى سبلة الغيطان المعدة  
جيدا وحمدة ونسبنا اليها مقدار الأزوت الموجود فى ١٠٠ جزء من الأسمدة الأخرى  
فحصلنا على اعداد بواسطتها يقوم بعض هذه الأسمدة مقام بعض بحيث يكون تأثيرها  
كثاير ١٠٠ جزء من سبلة الغيطان وزنا وهذه الاعداد هى المعبر عنها بالمكائيات  
والسماد الذى استعمل انموذجاى وحمدة لمعرفة درجة الأسمدة الأخرى هو سبلة  
الغيطان المعروفة التى لم يتصل بينها تحلا تاما وانما استرخى فقط وهى مخلوط مكون من  
أرواث الحيوانات السائمة وأبوالها ومن التبن الذى يقرش تحت أرجلها والحيوانات  
التي تعين على تكوينها أربعون فرسا وستون حيوانا من ذوات القرون وكل ١٠٠ جزء  
منها مكونة من ٣ جزأ من الماء و ٢٠ جزأ من مادة جافة وقد سماها المعلم  
بوسنجوات بالسبلة المعتادة وهى تحتوي على ٤٠ جزء من الأزوت فى المائة جزء منها  
واذا كانت جافة كانت كل ١٠٠ جزء منها محتوية على ٩٤ جزأ من الأزوت وعبارها

اي مكافئها يساوي ١٠٠

وهذا الكمية التي بها يتحصل مكافئ اي سماد من الازوت فبعد تعيين مقدار ما فيه من الازوت بالتحليل العنصري حالة كونه (اعني السماد) معتادا أي في حالة رطوبة متوسطة يجعل النسبة هكذا

٤٠ : ازوت في ١٠٠ من السبلة المعتادة : ازوت في ١٠٠ من السماد :: ١٠٠ درجة من السماد المعتاد : سمه يعني المكافئ من السماد المصنوع عنه

مثال ذلك ان تبن السبلة الذي على الحالة المعتادة تحتوي المائة جزء منه على ١٧٩ من الازوت فيقال

$$٤٠ : ١٧٩ :: ١٠٠ : سمه = \frac{١٠٠ \times ١٧٩}{٤٠} = ٤٤٧.٥$$

وحينئذ يكون ٤٤٧.٥ عبارة عن مكافئ تبن السبلة اي درجته

ولاجل ايجاد مكافئ تبن السبلة الذي يقوم مقام ١٠٠ جزء من السبلة المعتادة يستخرج بطريق النسبة هكذا

$$١٠٠ : ٤٤٧.٥ :: سمه : ١٠٠ = \frac{١٠٠ \times ١٠٠}{٤٤٧.٥} = ٢٢.٣٤$$

وحينئذ ٢٢.٣٤ من تبن السبلة تعادل ١٠٠ جزء من سبلة الغيطان المعتادة اي ان القوة الخصبية فيها ما تكون واحدة يعني ان تبن السبلة يدخل في الارض من الازوت عين المقدار الذي تدخله فيها ١٠٠ جزء من السبلة المعتادة

وقد حال العلماء بوسنجوت وباين جهله من الما معرفة ما فيها من الازوت ثم معرفة مكافئها

ومتى علم مكافئ السماد بالتحليل يسهل معرفة مقدار ما يلزم منه بالكيلوجرامات لتسميد ايكار من الارض فن المعلوم انه يلزم ٣٠٠٠٠ كيلوجرام من السبلة الجيدة لتسميد ايكار واحد من الارض في ظرف ثلاث سنوات فيكون المقدار اللازم منها في السنة الواحدة لتسميده ١٠٠٠٠ كيلوجرام وهذا معناه ان ٣٠٠٠٠ كيلوجرام من مادة تحتوي على ٤ من الازوت في ١٠٠٠ جزء يعني على ١٢٠ كيلوجراما من الازوت تكفي لتسميد ايكار الواحد حينئذ يكفي استعمال ١٥٠٠٠ كيلوجرام من السماد الذي تحتوي ١٠٠٠ جزء منه على ٨ اجزاء من الازوت وبناء على ذلك يقال لما كان مكافئ تبن السبلة ٢٢.٣٤ فلا يلزم ان يستعمل منه الا ٦٧.٠٢ كيلوجرامات لتقوم مقام ٣٠٠٠٠ كيلوجرام من السبلة المعتادة كما هو مبين في هذه النسبة

$$١٠٠ : ٢٢.٣٤ :: ٣٠٠٠٠ : سمه = \frac{٣٠٠٠٠ \times ٢٢.٣٤}{١٠٠} = ٦٧.٠٢$$

ومع كون الازوت مهما في المادة الازوتية التي في السماد ينبغي ان يعتبر تأثير ما فيه من

المواد غير العضوية أيضا وخصوصا الجواهر الملمية وكذلك اجزاء القوسفوريك  
 ضروري كالزوت ويستعمل لبيان درجة السماد  
 ويقال بعبارة اخرى ان السماد لا يكون تاما الا اذا اكتسبت منه النباتات كربوتا  
 وأزوتاً واما للاختبار عضوية أى ما يلزم لحياة النبات وبناء على ذلك تكسب منه  
 الأرض عناصر خصبة تقوم مقام ما اكتسبته المزروعات منها  
 ومثال السماد التام سبلة الغيطان فهى مخلوط مكون من ارواث الحيوانات وأبوها  
 ومن التبن الذى يترش تحتها ولا اجتماع هذه المواد المختلفة الصالحة لتغذية النباتات  
 فى السبلة صارت أول الاسمدة فهى التى تستعمل أساسا للاسمدة وحينئذ ينبغي  
 الاجتهاد فى تحصيلها

وأغلب المواد العضوية المستعملة سمادا لا يحتوى على بعض الاصول الضرورية  
 لتغذية النباتات ولذا لا يحصل من واحد منها الخصاب يكفى فمناطق يلا فتما ما يتصل  
 بسرعة زائدة جدا فلا يكفى الا زمانا يسيرا وذلك كالاسمدة الحارة ومنها ما لا يتصل  
 الا ببطء زائد فلا يقع تأثيره على النباتات الا بعد زمن طويل وذلك كالاسمدة الباردة  
 وحينئذ كل من الاسمدة الحارة والاسمدة الباردة لا يكفى لنمو النباتات ولما كانت  
 سبلة الغيطان مخلوطا مكونا من اسمدة حارة واسمدة باردة صارت سمادا جيدا اذا خصبة  
 لا توجد فى سماد آخر وبسبب هذه الخاصية تستعمل سبلة الغيطان أساسا للأرضى  
 وتتحصل منها نتائج جيدة لا تغلب الارضى والمزروعات  
 وبالاطلاع على تركيب سبلة الغيطان ترى انها تحتوى على جميع المواد اللازمة لحياة  
 النباتات وهالك تركيبتها على مقتضى تحليل العلم بوسنجوات

٧٩٣	ماء
١٤٠٣	مواد عضوية
٦٦٧	املاح وطين

١٠٠٠٠

واعلم ان سبلة الغيطان محتوية على سبع مواد  
 أولها دبال ناشئ من شمال التبن والعلف وهذا الدبال يكون أكثر قبولا للذوبان فى الماء  
 كلما كانت السبلة أقدم  
 وثانيها مواد حيوانية يسهل تحللها وذبوبانها فى الماء أيضا  
 وثالثها املاح مختلفة نشادرية وبوتاسية وصودية  
 ورابعها كربونات كل من الجير والمغنيسيا

وخامسها فوسقات كل من الجير والمغنيسيا  
وسادسها سليسات وكبريتات وفوسقات قابلة للذوبان في الماء  
وسابعها حديد ومواد ترابية

ويقال بعبارة اخرى ان السبلة تحتوي على جميع الجواهر العضوية وغير العضوية  
التي تحتاج اليها النباتات لغورها ونضج حبوبها ولذا تكون مخصصة بمفردها اذا  
استعمل مقدار كاف منها وهي وان كانت لا تحتوي على كثير من هذه الاصول  
الضرورية لغو النباتات الا انها ليست مجردة عن واحدة منها او زيادة على ذلك تكسب  
منها الارض أصلا مخصبا هو الدبال الذي لا تكسبه من الائمة الاخرى بالكمية  
عينا فاستبان مما ذكر ان سبلة الغيطان أحسن الائمة واجودها اذ بدوهم الا يتأق  
الحصول على مزروعات جيدة

ولما انتهى الكلام الكلي على الائمة العضوية شرعنا في ذكر الجواهر التي ينتفع بها  
سمادا ولما كان من الضروري مقابلتها بسبلة الغيطان التي هي السماد التام لاجل  
الحكم على درجتها النسبية وجب علينا ان تقدم عليها شرح السبلة المذكورة  
وكيفية صنعها وحفظها واستعمالها مع الاطناب فنقول ونسأله حسن القبول  
(الكلام على السريقين أي السبلة المعروفة)

اعلم ان الائمة التي يجب على الزراع الاهتم بها هي التي تتخذ من المزرعات فهي  
ائمة مختلطة أي محتوية على الازوت والفوسفات معو بين بمقدار عظيم من مواد  
نباتية وهي صالحة لاختصاص الارض وسبلة الغيطان اغودجها  
ومن الناس من يزعم انه يعرف حقيقة السبلة فحقى قال قائل من الذين يحتمقرون العالوم  
انه استعمل ٢٠ او ٣٠ مقراء كعبان السبلة لتسعيد أرضه يظن انه افاد مسئلة  
مع انك اذا سألته عما فقدته هذا السماد من الاصول النافعة من مدة تكونه الى وقت  
استعماله وعن سبب كون السبلة المتخمرة اجودا استعمالا من السبلة  
الحديثة في بعض الاحوال فانه لا يجيبك بشئ من ذلك وانما يقول ان آباءنا كانوا يجرون  
هذا العمل جيدا ولا بأس باتباع أعمالهم على ان الاله ان الذي يجب التقدم في العالوم  
لا يقول ذلك بل يلاحظ الامور مع التعقل

قال بعضهم اجتهد في الحصول على كمية كبيرة من السبلة واحفظها وقال آخر ينبغي  
ان يكون في كل غيط حفرتان للسبلة فان لم تيسر الاحفرة واحدة ينبغي ان تكون  
منقسمة الى مسكتين يوضع في أحدهما السبلة الحديثة وفي ثانيها السبلة العتيقة  
التي ينبغي توزيعها على أرض الغيط وقال آخر ان هناك غيطانا مجردة من المواشي

والطيور ومع ذلك يلزم ان يكون الزراع مهمل اذا لم يجتهد في تحصيل ما يلزم من السماد لارضه اذ لا يمكنه ان يجمع الاوراق التي تتكون تحت الاشجار وفي الطرق ثم يخطها بالقمامات وهل لا يمكنه ان يحفر حفرة يجمع فيها الرماد والغائط وقش التبن وما يتحصل من القمامات أيضا

وقد شرح بعضهم كيفية حفظ السائل الاسود الذي يتصل من السبلة وسير التخمير ووقاية السبلة من التأثير المجهف في الاقاليم الحارة فقال ينبغي ان يكون في الغيط حفرتان احدهما توضع فيها متصلات الاسطبلات وتترك سنة وثانيته ما تحتوي على السبلة العتيقة التي يلزم توزيعها على الارض وتصنع هاتان الحفرتان في ارض منخفضة قليلا مبلطة ذات جدر بحيث لا يرتفع منها شيء من السائل لانه من المهم ان يحفظ للسبلة جميع قوتها بان يمنع جفاف ما فيها من العصارة وان تترك معطنة في رطوبة مستمرة فهذه الكيفية اذا وجدت فيها بزور بعض الاعشاب المؤذية فانها تنعفن ولا يتأتى اختلاط نباتاتها بزروعات الغيط الذي يوزع على ارضه هذا السماد والمهارة من القلايين يغطون جميع ما استخرجوه من الاسطبلات بمصبات تصنع من البوص أو من القروع وذلك لمنع جفاف السماد بالرياح واحتراقه بالاشعة الشمسية

ولاجل معرفة اهمية التقدمات الزراعية تسكني السباحة في البلاد وملاحظة ما يحصل فيها في بلاد البروتانيا تلى السبلة في الهواء المطلق مع عدم الاهتمام بها فتجف فيه وتفقد سوائها ومثل ذلك حاصل في معظم البلاد بالديار المصرية مع ان الزراعين ببلاد السويصة يعتنون بما في غطونها بقش التبن المضفور فهذه الكيفية يقل تصاعد الرطوبة والنوشادر

فاستبان ان استعمال السبلة والاعتناء بها مهملان في معظم البلاد ولذا يفقد مقدار عظيم من المواد المخصصة ومن المشاهد عما ان الزراعين يظنون انه ليس هنالك قواعد ينبغي ملاحظتها في شأن تكوين السبلة واستعمالها الارض مع ان هذا غلط فاحش ينبغي ازالته من اذهانهم

وكل غيط ينبغي ان تتخذ سمادته اللازمة له من مواشيه لتبقى الارض خصبة فان الزراع لا يتسمر له الحصول عليها بمن يسير من الخارج الا اذا كان بكاف المدن وهذه حالة استثنائية فينبغي على كل زراع ان يشغل به كثرة العلف وان يكون عدد مواشيه متناسبا مع سعة الارض التي يزرعها وان يعطيها اغذاء وافرا وان يسطح تحتها مقدارا كافيا من التبن لئلا يضيع شيء من احوالها

والمزارع الجامعة لهذه الشرط قليلة العدد ببلاد كثيرة ففي معظمها تكون المواشي

قليله العدد وغذاؤه غير كاف وزيادة على ذلك قد جرت العادة الذميمة بتسريحها في الغابات أو في الاراضي التي تثبت فيها الاعشاب من نفسها وتكثر المروج والنباتات البقولية وجدور العلف أمر مهم لا بد منه لانه من تكثر العلف تكثر المواشي فينتج كثره مقدار السبله بالضرورة فينتج تسهيل الارض جيدا فتكون نتيجة ذلك كله الحصول على مزروعات وافرة وهناك عادة ذميمة اخرى تمنع من تكون سبله الغيطان وهي يسع معظم التبن الذي يلزم ان يكون معدا لتكويها فلأجل الحصول على ربح قليل جدا تحرم الارض من غذاء كان من اللازم أن يرد إليها فتنفك قوتها وحينئذ ينبغي الالتفات الى هذه الملاحظات اذا أريد الاهتمام بالزراعة

وتختلف طبيعة الاممدة الحيوانية وخواصها بحسب اختلاف الحيوانات وطبيعة المواد التي تستعمل لامتصاص أبوالها ونوع الاغذية التي أعطيت لها والبيئية التي جهزت بها ولتذكري تأثير هذه الاحوال المختلفة على هذا الترتيب فنقول (بيان المواد التي تتكون منها السبله) السبله عبارة عن تبن أو غيره من مشرب بابوال الحيوانات وأرواثها وتختلف طبيعتها بحسب اختلاف الحيوانات وما يفرش تحتها وينبغي انما تتسكك أولا على المواد الاولية التي تعين على تكوين السبله وهي ثلاثة أرواث الحيوانات وأبوالها والتبن الذي يفرش تحتها ولتذكرها على هذا الترتيب فنقول

(بيان أرواث الحيوانات) الحيوانات التي ينفع بأرواثها هي ذوات القرون والخليل والاعناب أي ذوات الصوف ودرجتها المخصبة ليست واحدة والعادة الجارية في معظم الغيطان ان تلقى جميع الارواث في حفرة واحدة أو تجعل أكمة واحدة فان التجارب قد أفادت ان هذا الخلط واسطة أكيدة للحصول على أحسن سماد فان كل نوع من هذه الارواث يكتسب ما يفقده من الجواهر من الارواث الاخرى فتكون من ذلك مركب نافع لسائر المزروعات والاحسن ان يستعمل لكل ارض ما يناسبها من الروث فيستعمل روث البقر والثور للاراضي الجافة الرملية الحارة ويستعمل روث الخيل والضأن للاراضي الطينية الباردة الرطبة

ثم ان ارواث الحيوانات مخلوطه تكون من الصقراء والانراقات المعوية والمواد العضوية التي لم تنهضم أي الاغذية التي لم تتأثر من الهضم ومن مقدار عظيم من الماء وهالك تركيب أرواث حيوانات الغيطان على مقتضى تحليل المعلم جيراودين



أ-ماء	بقر	فرس	ضأن
ماء	٧٩٧٢٤	٧٨٢٣٨٠	٦٨٧١٠
مواد عضوية	١٦٦٠٤٦	١٩٩١٠٠	٣٢٥٨٦٠
مواد غير عضوية	٤٢٣٠	٢٥٢٠	٨٤٣٠
أى ملحية وغيرها	١٠٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠٠

ويعقدار المواد العضوية وغير العضوية يوضح سبب كون روث البقر أقل تأثيرا واكثر دواما من روث كل من الفرس والضأن

والاملاح التي في ارواث الحيوانات هي الكبريتات والنوسفات والكاربونات القلوية والترابية أى التي قاعدتها البوتاسا والصودا والجير والمغنيسيا وقد وجد العلم بوسنجوات هذه المواد في روث بقرة محلاب غذيت بالاعلاف والبطاطس صفراء ومادة زلالية ومادة مخاطية

٢٠٠	فوسفات ومواد غير عضوية
١٦٩	مادة خشبية واغذية لم تهضم
١٠٣٧	ماء
٨٥٩٤	

١٠٠٠٠

ولما كانت الصفراء والمادة الزلالية وجملة من الاملاح ذائبة في الماء يقال ان الجزء السائل من روث البقر يبلغ نحو ٩٦٠

١٠٠٠

ولما كانت الصفراء والمادة الزلالية والبوايه تعال بسهولة ويستعمل ازوتها الى نوسادر بالتأثيرات المختلفة التي بها تخضع السبلة بقه-م بسهولة ان ارتفاع درجة حرارة السبلة يكون سببا في تولد هذه المحصلات الرئيسة وهى

كربونات النوسادر الذي ينشأ من قمل المادة الزلالية والصفراء والمادة المخاطية والبولية وفوسفات واملاح قلوية وفوق كربونات البوتاسا

وحوامض سمراء تنشأ من تغير المادة الخلووية

وهالجدولامذ كورافيه مقدار كل من الازوت وحمض الفوسفوريك في هذه الارواث المختلفة ومكانتها على مقتضى تحليل المعين بوسنجوات وياين

أسماء المواد	ازوت	حوض الكافى منه	عدد الكيلوجرامات
	في المائة	الفوسفوريك	بالنسبة لتسميد ايكار
	في المائة	للأزوت	من الارض
روث البقر جامدا	٠.٥٢	٠.٧٤	١٢٥.٠
= محتاطا بالبول	٠.٤١	٠.٥٥	٩٧.٥
روث الخيل جامدا	٠.٥٥	١.٢٢	٧٢.٧
= محتاطا بالبول	٠.٧٤	١.١٢	٥٤.٠
روث الضأن جامدا	٠.٧٠	٥.٨٧	٥٧.١
= محتاطا بالبول	٠.٥٧	٥.٤٤	١٠٨.١

فن الاطلاع على هذا الجدول يعلم ان درجة الارواث ليست واحدة والدلالات العلمية متطابقة مع النتائج العملية

والسبلة عبارة عن مادة ناشئة من النباتات فتتكون محتوية على جميع الاصول الضرورية للنباتات التي تزرع في الارض فخالها الطبيعية والتخمير الذي يحصل فيها هما السبب في تمثيل اصولها الفعالة بالنباتات وبالجملة تتحلل اجزاء الارض فتصير صالحة لامتصاص وضبط الاصول الجوية المخصصة نظرا للصفات التي اكتسبتها بتاثير السبلة المجهزة جيدا فيها

واعلم ان ارواث الحيوانات ذوات القرون اقل تاثيرا وسرعة في التخمير واكثر مائية وتتحللا وافق من روث الخيل والحيوانات ذوات الصوف بالنسبة لضبط ما يحيط بها من الرطوبة في الارض ولذا صارت الاولى مرتبة في قسم الاسمدة الباردة والثانية في قسم الاسمدة الحارة فالاولى تؤثر ببطء حينئذ لكن تاثيرها يستمر زمانا وهي وان كانت تحصل منها زروعات اقل بهجة ومنظرا الا ان تاثيرها يكون اطول مدة لانه قد ثبت بالتجارب ان القوة المخصصة التي تنضجها اكثر سرعة وشدة هي التي يضعف تاثيرها بسرعة أيضا

ومن منافع ارواث البقر انها الكثرة رخاوتها تقبل اضافة مقدار عظيم من التبن اليها بالنسبة لروث كل من الخيل والضأن ولما كان النوع الاقل من هذه الارواث اكثر كمية فهو الذي يتفجع به في الغيطان اكثر من غيره خصوصا انه يستعمل اسائر الاراضى والمزروعات

وروث البقر لكثرة مائته يحصل منه تاثير جيد في الاراضى الجيرية ولا ينبغي استعماله

في الاراضي ذات الرطوبة المفرطة

والخيل تتغذى عادة بالعلف اليابس والشعر فيحصل منها روث يابس أقل مائة وأكثر  
احتواء على الازوت وفوسفات الجير ولهذا السبب اذا دفن هذا السماد رطبا في  
الارض تبلى ان يخمر كان تأثيره قويا جدا فيكون حارا بالنسبة لروث البقر اما اذا ترك  
أكاملا مسا للهواء فإنه يسخن بسرعة ويجف فيفقد مقدارا عظيما من أصوله  
النافعة وخصوصا الاملاح النوشادرية فيكون أقل قوة من روث البقر

ويحتوى روث الخيل الحديث اذا جفف حالاً على ٧ و ٢ من الازوت في المائة على  
مقتضى تحليل المعلم بوسنجولت فاذا جعل طبقة سمكة وتركه ونفسه معرضا للهواء حتى  
تجلى تحلاتا تاما بقيت منه بقية اذا جفقت لا تكون محتوية الا على جزء واحد من  
الازوت في المائة فهذا الخمر يفقد جزءا عظيم من الاصول الازوتية وحينئذ تجهيز  
روث الخيل يستدعى اتباها واعتناء أكثر من تجهيز روث الحيوانات ذوات القرون  
فانه وان كان جيدا حالته كونه رطبا يبرأ من روث البقر اذا ترك معرضا للهواء  
جدا أشهر ولذا يعتبره الزراعون أقل قوة في هذه الحالة الاخيرة

وقد حقق بعضهم انه لاجل الحصول على نتائج جيدة من صنع روث الخيل ينبغي ان  
يعطى رطوبة كافية بان يرش بيول هذه الحيوانات على الدوام فيحصل منه سماد  
يعادل السماد الذي يتحصل من روث البقر في الجودة

ويتأق تدارك فقد الاصول النافعة من هذا السماد أيضا اذا كان مترا كما في حفرة  
ومنع دخول الهواء بين اجزائه وذلك يكون بوضع طبقة من الطين عليه  
ثم ان روث الخيل المتحصل بالطريقة المعتادة لا يوافق الا الاراضي الطينية الرطبة  
الباردة وهو مضر بالاراضي الرملية والجيرية التي توافقها ارواث الحيوانات ذوات  
القرون اما اذا جهز بالاحتراسات التي ذكرناها فإنه يكون صالحا لجميع الاراضي بل  
يكون أجود من روث البقر ولما كان محتويا على كثير من الفوسفات انترابية يوافق  
زراعة النباتات ذوات الجيوب فان حبوبه المحتاجة الى هذه الاملاح كثيرا

وأرواث الحيوانات ذوات الصوف تحتوي على كثير من المواد المغذية بالنسبة  
لارواث المواشى الاخرى واذا حفظت مترا كمة وخلطت بما يكفي من الرطوبة فإنها  
لا تخمر الا بغيره ولكن كثيرة يوسم الاحتفاظ بالتين اختلاطا تاما ولما كان مقدارا التين  
فيها كثيرا يلزم قبل استعمالها ان تجعل أكاما ثم ترش بالبول على الدوام ليحيد التين  
الشروط الموافقة للتحميل

ولما كان روث الضأن أقل حرارة من روث الخيل يكون تأثيره أكثر دواما لکن هذا

التأثير لا يتجاوز ستميز بل ولا يتضح الا في السنة الاولى ومع ذلك فهو لا يوافق جميع الاراضي ولا جميع المزروعات فيكون تأثيره قوي في الاراضي الطينية المنبسجة الرطبة ويفضل استعماله على غيره من الارواث للتبغ والشيل وجميع نباتات الفصيلة الصليبية كالكرنب واللفت والسلم وهو يقل جودة العنب وتكسب منه النباتات المعدة لتغذية الانسان طعماً مكرهاً واذا استعمل للسكان امرغ فحبه اسرع ازناً والحظوة اذا سمحت بها اكتسبت سوقها رخاوة ثم تطفئ نحو الارض ودقيقتها لا تأتي بحسنه الابعسر والبجر يحصل منه سكرأ كثر مما يحصل منه باستعمال روث البقر

وقد تكتسب الارض روث الحيوانات ذات الصوف اذا سرحت في الغيط فيصير خصباً باروانها وأبوالمها او توضع في أماكن مكشوفة تعرف بالزرائب ثم يؤخذ روثها وينشر على أرض الزراعة لتصبح خصبة

(بيان أحوال الحيوانات) أحوال الحيوانات التي يمتص بعضها التسبن الذي يبسط تحتها ينبغي اعتبارها أحد الاجزاء القوية للتأثير مع انها ضامة في معظم البلاد والقوة العجيبة التي يكتبها الانبات من البول متى استعمل منه مقدار مناسب ناشئة عن الجواهر المحيطة المشهورة بها وعن المواد العضوية الازوتية والكثيرة التي فيه فهذه المواد يحصل منها مقدار عظيم من كربونات النوشادر فيمثل بالنباتات متى تحللت بسرعة

ويختلف تركيب البول باختلاف أنواع الحيوانات بل ويختلف في النوع الواحد منها أيضاً بحسب حالته ونوع غذائه ومكانه زمنناطويلاً أو قصيراً في باطن جسمه وهالجد ولا تهم منه اختلاف تركيب بول الحيوانات الرئيسة

مواد عضوية	مواد غير عضوية	ماء	أجزاء المواد
٤٨٧١ ر	٤٨٠٥ ر	٩١٠٧٦ خيل	٩١٠٧٦ خيل
٤٨٠٥ ر	٥٥٤٨ ر	٩١٧٥٦ نور	٩١٧٥٦ نور
٤٨٠٥ ر	٤١٩٨ ر	٩٢١٣٣ بقر	٩٢١٣٣ بقر
٤٨٠٥ ر	٠٣٣٦ ر	٩٩٣٣٨ حبل	٩٩٣٣٨ حبل
٤٨٠٥ ر	٢٨٠٠ ر	٩٦٠٠٠ ضأن	٩٦٠٠٠ ضأن
٤٨٠٥ ر	١٢٠٠ ر	٩٨٢٠٣ معز	٩٨٢٠٣ معز
١٠٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠٠

فالمراد العضوية من كمية من مادة مخاطية منفردة من المثانة ومواد حيوانية مجهولة  
 وحوامض عضوية وهي حمض البولييك وحمض اللينيك وحمض الفريسليك ومن أصل  
 متعادل قابل للتبؤور محتوي على كثير من الازوت هو البوليه  
 والمواد غير العضوية هي كبريتات و كربونات و أمينات كل من البوتاسا والصودا وكالورور  
 الصوديوم و أمينات وكالورايدرات النوشادرو كربونات كل من الجيرو المغنيسيا وسليس  
 مع آثار من الحديد والمغنيسيا

واعلم أن نوع الغذاء له تأثير في تركيب بول الحيوان الواحد فالحيوانات التي تتغذى  
 بالعلف اليابس يتحصل منها بول أقل من الحيوانات التي تتغذى بالحشيش الرطب  
 لكن بول الأولى يكون أكثر احتواء على الاملاح والازوت بالنسبة لبول الثانية  
 والبول الذي يخرج عقب الاكل يكون أقل ازوتاً من البول الذي يخرج منها صابحاً  
 وفي جميع الاحوال يكون تأثيره قليلاً قليلاً للاحتوائه على فوق كربونات

اليونان

وهالجدولا يعرف منه تركيب بول البقر وبول الخيل على مقتضى تحليل المعلم

بوسجولت

أ-١٥٠ المواد

بول فرس تغذى	بول بقرة تغذت	بوليه
بالبرسيم والشوفان	بالعلف والبطاطس	فوق ك يونات اليونان
٣١٠	١٨٥	املاح أخرى قلوبه وتراية
١٥٥	١٦١	ماء
٤١٧	٤٤١	
٩١١٨	٩٢١٣	
١٠٠٠٠	١٠٠٠٠	

واعلم أن الاسطبلات والزرائب ليست محكمة الصنع في كثير من البلاد فيضيع منها معظم الابوال التي تنفر من الحيوانات ولا يتفقد منها الا ما تقتصه الارواث والتبن ومع ذلك اذا لاحظنا ان كل بقرة تحصل منها نحو ٨٠٢٠٠ كيلوجرامات من البول يوميا اي نحو ٣٠٠٠ كيلوجرام سنويا وان هذا المقدار يكفي لتسميد قطعة من الارض مساحتها ٢٤ آرا وان الفرس الواحد يتحصل منه نحو ١٥٠٠ جرام من البول يوميا اي نحو ٥٤٧ كيلوجراما سنويا وان هذا المقدار يكفي لتسميد قطعة من الارض مساحتها نحو ٧ آرات تصورنا الفقد العظيم الذي يحصل في تلك الاسطبلات ومع ذلك ففي بعض اجزاء فرنسا يجمع هذا السماد النافع مع الاعضاء الزائدة فيوجد في غيطان جميع الاقاليم الشمالية من فرنسا مستودعات اي صهاريج تحت الاسطبلات والزرائب وهي مبطنة على شكل المنحدر وفيها تنصب الابوال التي يمتصها التبن وبعدمكثتها في هذه المستودعات زعمنا توزع على الغيطان رشا وفي بلاد السويدية يجري العمل بهذه الكيفية أيضا

وجميع البلاد التي يستعمل فيها البول مباشرة يترك ليتخمر قليلا فيستعمل لساير المزرعات بلا ضرر وخصوصا الخضراوات ومن المعلوم ان هذا التخمر يكون سببا في فقد جزء عظيم من تأثيره المخصب باستحالة بعض المواد الازوتية وخصوصا البوليه الى كربونات النوشادر فتصاعد في الهواء مشا فشيئا

ولاجل منع هذا الفقد أوصى بعضهم باضافة الجص أو كبريتات الحديد او حمض الكبريتيك او حمض الكلو رايدريك الى البول فيستحيل كربونات النوشادر الى كبريتات النوشادر او الى كلورايدرات النوشادر وكل من هذين الملعين ثابت

لا يتطابق لكن بهذه الكيفية يتعال ما في البول من فوق كربونات البوتاسا أيضا فيتحصل الى كبريتات البوتاسا او الى كلورور البوتاسا - يوم اى الى ملحين كل منهم ما لا تأثير له في الانيات تقريبا ولا يخفى ان فوق كربونات البوتاسا أحد الاملاح القوية التأثير في الانيات ففوة تأثيره كقوة تأثير كربونات النوشادر تقريبا والمعلم يستجولت أول من أوضع الضرر الذي يحصل للزرعين من تشبع البول باحدى الكيفيات التي ذكرناها وقال ان الارض تسكسب من البول فوق كربونات البوتاسا والبولىه وذلك ان كل ١٠٠٠ كيلوجرام من بول البقر تحتوى على ١٦ كيلوجراما من فوق كربونات البوتاسا الذي يحتوى على ١٠ كيلوجرامات من البوتاسا وتحتوى أيضا على ١٨ كيلوجراما من البولىه الذي يعادل ١٠٢٠٠ كيلوجرامات من النوشادر فالاحسن حينئذ أن يفسر البول على الارض بدون أن يعامل بشئ ولو انه يفقد قليل من النوشادر وأحسن من ذلك أيضا أن يستعمل البول حديثا اى غير متعفن وانما يخفف بقدر حجمه أربع مرات من الماء لتلا محرق النباتات واذا أريد ادخاله في القومبوست لا يكون تخفيفه بالماء ضروريا

(بيان ما يبسط تحت الحيوانات) اعلم أن استعمال الانواع المختلفة من التبن له دخل في جودة السبلة ومقدارها فالبقايا النباتية يكون تأثيرها في ذلك أعظم وتكون جيدة الاستعمال مادام كلما كان منسوجها اسفنجيا يضبط الاجزاء السائلة وامتزجت بالروث وكانت محتوية على كثير من اصول ازوتية واملاح وفي أغاب الاحيان يستعمل تبن النباتات الجبوية وككل ١٠٠٠ كيلوجرام منه

مركبة من  
أسماء

تبن الشعير	تبن القمح	مادة زلالية
١٩	٣١	فوسفات واملاح
٤٠	٦٠	مادة خشبية ومواد غير ازوتية
٧٩٩	٧٨٦	ماء
١٤٢	١٢٣	
١٠٠٠	١٠٠٠	

ويفضل تبن النباتات الجبوية على غيره في ذلك لاحتوائه على كثير من مواد ازوتية واملاح واسكون شكله الاثري يكون سببا لامتناس البول وضبط الروث الرخو يكون جيدا الصمة الحيوانات لانه يمنع تولد التصعدات العفنة بخواصه الماصة وتكون منه متى بسط على أرض الاسطبل طبقة لينة موافقة للحيوانات فيتحصل

منه سماد وافر ولما كان هذا التبن يمتوى على قليل من الازوت والاملاح القلوية  
 يهكون أدنى من التبن المتحصل من سوق البقول وسوق الفصيلة الصليبية فانها  
 تنكسب السبلة جودة عظيمة لاحتوائها على كثير من هذه المواد الخصبية لكن  
 حيث ان السوق المذكورة كثيرة المائية تصير قليلة الحجم متى جفت ولهذا السبب  
 لا تصلح كتبن النباتات ذات الجيوب ولذا افضله على غيره في جميع البلاد وخصوصا تبن  
 الخنطة

وقد يكون التبن قليلا في بعض البلاد وحينئذ تستعمل جميع الوسائط التي بها يستغنى  
 عن استعماله وأحسنها أن تستعمل بقايا نباتات يسهل الحصول عليها خصوصا أوراق  
 الاشجار والقصب الفارسي والاعشاب المؤذية وقرعيات الاشجار وثمار الخشب  
 وغيرها فغالب هذه النباتات يمتوى على اصول ازوتية ومهنية أكثر من التبن وينبغي  
 أن تستعمل هذه النباتات خضراء لانها اذا كانت جافة تتحلل بعسر زائد وينبغي أن  
 تتحلل تحت أرجل المواشي زمنا اذا كانت يابسة حتى تسترخي فهذه الكيفية تتكون  
 طبقة ليمة موافقة لفردا الحيوانات وتوفر التبن وتصير الاصول المغذية كثيرة  
 في السماد

وفي انكلترا والنمسا والسويسة وجنوب فرنسا يستبدل التبن بالتراب الجاف فتوضع  
 منه طبقة ثم يرش عليها من مصفوق العظام ثم تعطى كل يوم طبقة أخرى منه ثم يؤخذ  
 متى تشرب الابوال والاروات فيوضع بدله فينتج من ذلك مخلوط تام يتأقحفظه زمنا  
 بدون أن يطرأ عليه الفساد كثيرا وينبغي أن يكون التراب بحسب طبيعة الارض التي  
 يراد اخصابها اى يؤخذ تراب رملي جري للارض الطينية وطبيعى للارض الرملية  
 الجيرية فهذه الكيفية يؤثر التراب المذكور مصفا وسمادا في آن واحد

والسبلة التي يدخل فيها التراب تعود منها منافع عظيمة خصوصا في زراعت الضأن فانه  
 يضعف رائحة بوالها القوية ويمتصها وبدون ذلك تمتصه الارض فيضيع على كل حال  
 ويمكن الحكم على مقدار البول الذي يفقد يوميا في الاسطبلات اذا لوحظ ان مقدار  
 بول الحيوانات على الاربعة الاخماس بالنسبة للروث فانه على الخسر فقط وحينئذ اذا  
 غطيت الارض بطبقة من تراب جاف او رمل او تراب يغمر كل منها على الدوام كلما صار  
 مشحونا بالبول لا يفقد الا القليل منه وتصير الحيوانات ممتعة بالصحة متى رقدت على  
 طبقة جافة تجدد على الدوام وهو أولى من رقادها على وحل رطب منتن غير مريء كما هو  
 مشاهد في معظم الاسطبلات ومن الضروري أن يوضع على التراب أو الرمل طبقة  
 خفيفة من التبن لتنظافة الحيوانات وهما أحسن كيفية اصنع السبلة في الاسطبلات



وهي أن يبسط تحت الحيوانات بعد تنظيف الاسطبل او الزريبة طبقة خفيفة من التبن  
او الاوراق او بقايا النباتات ثم تغطي تلك الطبقة بالتراب الجاف ثم يذرع على هذا التراب  
كيلو جرام واحد من الجص الخي المسحوق لكل حيوان وليلكي لتر مكعب من التراب  
ثم يغطي ذلك  $\frac{1}{2}$  كل طبقة خفيفة من التبن ومتى هبطت هذه الطبقة من دوس  
الحيوانات عليها وكثرة البول والرث فيها اضعف اليها مقدر مناسب من التراب  
المخلوط بالجص ثم مقدر آخر من التبن ثم متى أريد أخذه هذا الصرقي من الاسطبل  
اضيف اليه من ملح الطعام كيلو جرامات بقدر الامتار المكعبة التي استعملت من  
التراب فهذه الكيفية يجمل كل حيوان أكثر من نصف متر مكعب من التراب الى  
سماد أقوى وأدوم تأثيرا من سبلة الغيطان المعتادة وبه يحصل وفرع عظيم في التبن  
فيعطى غذاء الحيوانات كثيرة

ويوجد عيب عظيم في السبلات الترابية وهوانها تجعل آكاما عظيمة في زمن اليبوسة  
وضف الى ذلك ان الاتربة ثقيلة تتكلف كثيرا في نقلها وقوتها الماصة ليست واضحة  
كقوة الاتبان فلا يتأني أن يكون المكان الذي فيه الحيوانات جافا بالاتربة كما يكون  
بالتبن الا اذا استعمل الكثير من تلك الاتربة

وقد عين المعلم بوسنجوات الخاصية الماصة للاتبان وغيرها من المواد التي تفرش تحت  
أرجل المواشي فيعدهمضي ٢٤ ساعة استنج ما هو مذكور في هذا الجدول

١٠٠ كيلو جرام من تبن التمع امتصت	٢٢٥ كيلو جرام من الماء
= من تبن الشعير امتصت	= ٢٨٥
= من الشوفان امتصت	= ٢٢٨
= من تبن السلجم امتصت	= ٢٠٠
= من أوراق البلوط الساقطة امتصت	= ١٦٢
= من الرمل الكوارصي امتصت	= ٢٥
= من المارن امتصت	= ٤٠
= من الارض التبانبة المحففة في الهواء امتصت	= ٥٠

وبالاطلاع على هذا الجدول يعلم ان تبن النباتات الحبوبية هو الاكثر لامتصاص  
السوائل وان المواد الترابية أقل قبولا لامتصاصها ولا يخفى ان ما يفرش تحت  
المواشي من التبن يمتص الغازات بشراهة عظيمة أيضا فاذا اريد منع تصاعد الاصول  
النوشادرية التي تدر كها حاسة الشم في طبقة من السبلة آخذة في التحلل ككبريت  
اليدرات النوشادر وكر بونات النوشادر يكفي أن يوزع عليها طبقة رقيقة من التبن

وكما كان التبن جافا كان النجاح أتم ولاجل التحقق من تصاعد النوشادر من السبلة وانقطاع تصاعده بإضافة التبن الجاف إليها استعمل الطيب برام قنينة صغيرة من زجاج ذات فوهة متسعة مملوءة بالحرير الصغرى وحجر الخفاف المختلط بين بعض الخلد المتبلور فبواسطة هذا الجوهر الكشاف يحقق تصاعد النوشادر من السبلة ولو كان مقداره قليلا جدا يتكون أبخرة يضاء كثيفة جدا

وقد شوهد في أسطوانات الخيالة ان الراتجة النوشادر به تزول متى بسطت طبقة من التبن على الارض ومثل ذلك يحصل في الزرائب التي تترك فيها السبلة متراكمة وفي المناظرة الزراعية الاهلية التي حصلت بيارين عام ١٨٥٠ أرى الطيب برام في المعرض بصندوق محتوي على ١٠٠ كيلوجرام من سبلة كانت مغطاة بطبقة من التبن الجاف سمكها بعض سنتيمترات فسكانت كافية لمنع تصاعد النوشادر بالكلية قهرا عن ارتفاع درجة الحرارة الجوية

وينبغي أن يكون مقدار ما يفرش من التبن تحت المواشى متناسبا مع مقدار الاغذية التي تعطى لها فمن المعلوم ان غذاءها ليس متشابها فتكون طبيعة أروائها وأبوالها مختلفة فلا يكون التبن الذي يوضع تحت أرجلها واحدا طول السنة فالمواشى التي تتغذى بالعلف الأخضر تستدعي تبناً أكثر من الحيوانات التي تتغذى بالعلف اليابس

وعلى العموم يلزم أن يكون مقدار التبن الذي يفرش تحت المواشى مساويا لوزن العلف الذي يستعمله الفرس غذاء أي من كيلوجرامين الى ثلاثة كيلوجرامات من التبن والبقر وأروائها أكثر مما تسمى زيادة في مقدار التبن أي من ثلاثة كيلوجرامات الى خمسة واما الضأن والمعز فأروائها يابسة وحينئذ لا يفرش تحتها التبن الا لجمع أبوالها وفي كثير من الغيطان اذا كان مقدار التبن كثيرا يفرش منه مقدار عظيم تحت أرجل الحيوانات وهذا خطأ إذ تتكون منه سبلة محتوية على كثير من التبن وقليل من المواد الحيوانية

وفي استبدال التبن بغيره من المواد النباتية التي ذكرناها بل وبالتراب فائدة عظيمة وهي ان الزراع يتأقن في هذه الكيفية أن يقتنى جله من الحيوانات فيغذيها بالتبن الذي كان يستعمل فرسا بأن يخلطه بالزور والحدور او بقايا الشعير المختلف من علف القنقاع

ولننبه على ان توفير تبن السبلة لاستعماله في تغذية المواشى لا يعمه بكون سبلا في تحسين غذائها ومن المحقق ان التبن الذي تأكله المواشى تزداد قيمته الضعف

لاختلاطها بالمواد الحيوانية بعد أن يقع عليه تأثير الهضم فإذا أجرى العمل بهذه  
الكيفية يتأق تغذية عددة من الحيوانات فيزداد بذلك مقدار الأسمدة الحيوانية التي  
بها تصير الأراضي خصبة

وفي بعض الاملاك تكون الاسطبلات متباعدة عن بعضها قليلا ومباعدة بمسافة  
التحت تليطاط جيدا بحيث تكون ذات المنحدر سريع قسيل جميع الابوال بسرعة  
في حوض موضوع في هر كرتلك الاسطبلات فهذه الكيفية يستعمل قليل جدا من  
التبن فرش تحت المواشي فيتم فرغها للحيوانات

ولما رأى بعض الزراعين انه لا يستخرج مقدار عظيم من الأسمدة الحيوانية بهذه  
الكيفية ظن ان هذه الطريقة ليست جيدة مع ان الأسمدة التي تحصل بهذه  
الكيفية تكون أقوى تأثيرا وأقل احتواء على التبن ولاستعمال التبن واسطة أخرى  
فتى مرت في معدة الحيوانات فحصل منه ما جيد جدا كما تقدم وتنتفع الحيوانات  
بما فيه من المواد المغذية وقد ذكر بعضهم قاعدة وهي انه لا ينبغي أن يفرش تحت  
الحيوانات من التبن الا ما يلزم لصيرورة أماكنها في حالة جفاف تام وما زاد عن ذلك  
فهو ضائع

وفي الاملاك المتسعة يتأسف على رؤيته مقدار عظيم من تبن معد لا متصاص ابوال  
الحيوانات وأرواثها مع انه اذا غذيت به الحيوانات فاستعمل الى اللحم ولبن وصوف  
وتعودت من المتحصلات كان أربع من حالته الى سبعة

وهناك كيفية أخرى متقنة ومستحسنة في بعض الزرائب وهي أن تجعل الاغنام على  
أرضية من خشب ذات ثقوب بعيدة عن سطح الارض بمقدار ستة شبرا وهذه الثقوب  
ذات اتساع كاف لنقود الروث والبول وغير كاف لنقود أرجل الاغنام لئلا تنولد فيها  
جروح اذا نفذت فيها ثم يوضع في المسافة الخالية التي بين الارض والارضية تراب جاف  
في أدرج من الخشب والاحسن أن يكون التراب المذكوور مغطا بالقمح فيمتص  
البول كله ويمنعه من أن يقع متى انشجن التراب بالبول أخذ ثم وضع بدله بسهولة  
وذلك يكون يجذب الأدرج التي تحت الارضية واحدا بعد واحد ثم يوضع في مكانها  
وهذه الزرائب الصغيرة التي لا يستعمل فيها التبن لا تشتم منها التصاعدات النفاذة  
المتنتة التي تفسد الهواء في الزرائب المعتادة فهذه الكيفية تصير أجسام تلك  
الحيوانات نظيفة وتكون في صحة جيدة وتحفظ الاصول النافعة من الاروات  
والابوال للزراعة

بل هناك أماكن كثيرة صنع فيها استعمال التبن والتراب بالكلية في زرائب البقر

فصارت تلك الحيوانات في صحة تامة وقد أخذت هذه الطريقة من بلاد السويدية  
وكيفيتها أن تجمل الحيوانات على أرضية مبلطة بمجاذرة الخشب ذات الخمدار خفيف  
من الأمام الى الخلف ويوجد خلف هذا الخمدار قناة من خشب عرضها ٣  
ديسمتران وعمقها ديسمتران تقبل البول وعند الاحتياج تقبل ماء مستودع بقربها  
فجميع الأرواث من الأرضية المذكورة في أغلب الأحيان ثم تلقى في القناة وتزج  
بمافها من البول مزجاً تاماً ثم يصب ذلك المزوج في صهر يمج تحت أرضية الاسطبل  
وذلك يكون بازالة حاجز من خشب موضوع في انهاء القناة فيبعد ترك هذا السائل  
للخمر شهراً أو ستة أسابيع يرش على المزروعات

(بيان تأثير الاغذية) الاغذية التي تمطاطها الحيوانات تؤثر في طبيعة السماد  
المحصل منها وفي كميته فكلما كان غذاء الحيوان جيداً وافراً كان هذا السماد جيداً  
كثير الكمية

وكذا حالة الحيوانات لها تأثير في حالة الهضم فالحيوانات السليمة وخصوصاً الضخمة  
يتحصل منها روث أجود من الذي يتحصل من الحيوانات المريضة أو الخيفة والبقر  
الحلاب يتحصل منه روث أقل أزوتاً من روث الثور والحيوانات الحديثة السن  
يتحصل منها روث أقل احتواءً على الأزوت من روث الحيوانات الشابة  
وبالجملة فعلى حسب كون الغذاء يعطى في الاسطبل أو يرعى في العيظ تسكون كمية  
الروث مختلفة أيضاً اذ لا يتأثر في جمعه كما في الحالة الثانية

وحينئذ تتعلق كمية الروث المتحصل بالاحوال الثلاثة التي ذكرناها وخصوصاً بتبوع  
الاغذية وكيفية الأبعاد والحيوانات فكلما كان الغذاء الذي يهطاطه الحيوان محتوياً  
على اصول مغذية كثيرة وكان جافاً كان الروث المتحصل منه ذا قوة محسوبة عظيمة  
والحيوانات ذات القرون غذاؤها كثير المائية دائماً والحيوانات ذات الصوف  
ومثلها الخيل غذاؤها جاف مكون من حبوب وعلف يابس فلا يحب حينئذ في كون  
روث الحيوانات ذات القرون أكثر مائية وأقل تأثيراً من روث الخيل والاعناب  
وكلما كانت الاغذية محتوية على كثير من الأزوت كان الروث المتخلف منها كثيراً  
الأزوت أيضاً ولذا ينبغي انتخاB المواد النباتية المحتوية على كثير من الأزوت غذاء  
للحيوانات

(بيان تأثير وضع الاسطبلات) لوضع الاسطبلات دخل عظيم في كمية السبل المتسكونة  
ففي بلاد البلجيقا قدر الزراعون لكل بقرة تتغذى في الاسطبل من ٣٢٣٠٠ الى  
٣٩٠٠٠ كيلوجرام من السبل سنوياً وهذه النتيجة خارقة للعادة اذ اقربت بالنتيجة

التي زنتها ٤٠٠ كيلو جرام لا يتحصل منها أكثر من ٦٠٠٠ كيلو جرام من السبلة سنويا  
 لكن الاسطبلات مبنية في البلجيقا بكيفية مخصوصة فيوجد أمام المواشي مداود  
 من الخشب او من الخفافى يوضع فيها العلف وأرضية تلك الاسطبلات منحدره قليلا  
 من الامام الى الخلف تنهى بجزءه المنخفض يجتمع فيه الابول وفيه تلى الارواث التي  
 تؤخذ من تحت ارجل المواشي يوميا حتى تكون الكثير منها أخذ فهذه الكيفية  
 لا يضيع شئ من الارواث والابوال وتكون السبلة جيدة وافرة جدا  
 (بيان حفظ السبلة) ينبغي أن تذكر الطارق التي ينبغي استعمالها لحفظ السبلة بحيث  
 انها لا تنفس شيئا من اصولها النافعة فنقول

اعلم أن حفظ السبلة مهمل في معظم الغيطان حتى استخرجت من الاسطبلات  
 والزرائب جعلت اكلامهم تركت على هذه الحالة معرضة للهواء فتصير متأثرة بيبوسة  
 زائدة في فصل الصيف وبرطوبة زائدة في فصل الشتاء تجردها عن جميع ما فيها من  
 الاجزاء القابلة للذوبان في الماء فينفصل منها سائل ممتن وحلى ضارب للسواد يضيع  
 في الارض ويتلف ما جاوزه من الآباران وجدت وبهذه المثابة لا يتأق حصول التخمر  
 التام في السبلة وزيادة على ذلك تكون الطيور الالهلية التي تنبشها سببا في فقد كمية  
 عظيمة من الاصول النوشادرية بتضاعف أسطحها الملامسة للهواء بحيث ان أغلب  
 الاجزء المخصبة الناشئة من السماد المتراكم كما يضيع في الهواء فلا يبقى من السبلة  
 بعد مضي سنة الاثنى مجزء عن أعاب الاملاح والاصول الغذائية الضرورية  
 للانبات

ورضف الى ذلك انه بالنظر لجهة ما جاورها من الحيوانات تحدث منها مضار عظيمة  
 فيكون الهواء رطبا دائما ومشحونا بتبعثات عفنة كريهة وفي فصل الصيف يأتي  
 كثير من الحشرات الى المكان المحتوى على هذه التصعدات فيكون مؤذنا للمواشي  
 وبهذه الكيفية لا يتحصل مقدار وافر من السبلة ولا من المزروعات الجيدة وهذه هي  
 الاسباب التي تعطل الزراعة في معظم البلاد فينبغى الاجتهاد في منعها

والذي يتأسف عليه خصوصا هو ضياع السائل الضارب للسواد من السبلة فانه  
 يحتوي على مواد نافعة لتغذية النباتات وعلى معظم الجواهر الحبيبة التي في ارواث  
 المواشي وأبوالها وكاتب في العلف ابتداء

وفي بلاد السويد وفلاندر والبلجيقا وأزاس والسكس وجميع البلاد المتقدمة  
 في فن الزراعة يعنى بهذا السائل كثيرا فانه قد علم منذ زمن طويل انه ساد قوى  
 التأثير يحصل بواسطته من المروج التي ترش به مقدار عظيم من علف لا يتحصل مثله

في البلاد التي تجهل فيها هذه الكيفية

واعلم أن بول الحيوانات السائمة لا يحتوي على كثير من القوسفات مع أن هذه الاملاح يوجد منها مقدار عظيم في السائل الاسود المتحصل من الروث فتسكون قوة تأثيره أعظم من قوة تأثير بول الحيوانات المذكورة وحينئذ لا ينبغي فقده

وقال بعضهم ان الزراعيين كثيرا ما يسمون في اجراء الاشغال الضرورية لجمع هذا السائل الضارب للسواد متخيلين انهم لا يتحصلون الاعلى القليل منه ولا يتذكرون ان السلسول القليل منه الذي يتفصل من الروث مستقر على السيلان طول السنة وأنه يزداد مقداره عند سقوط المطر فاذا استعمل سماد المروج تحصل منه علف كثير وترداد وجوده اذا خلط بالغايط فاذا كان مخمينا أضيف اليه مقدار مناسب من الماء قبل استعماله

وفي كثير من الاسطبلات تنزع السبلة يوميا وهذه طريقة رديئة يتحصل منها سماد مختوم على كثير من التبن وعلى قليل من الاصول المغذية وبه لا يتأق أن تسقطب الارض الخصبية اللازمة لها واذا كان مقدار التبن زائدا في السبلة سهل تفوذ الهواء في الارض وتساعدت الرطوبة منها فيحتاج الى تقايل مقداره وهناك عيب آخر في هذه الطريقة وهي انها تستدعي كثيرا من التبن

وبعض الزراعيين يقصدون تقايل تكاليف نقل السبلة فلا يأخذها من الاسطبلات الا اذا أراد نقلها الى الغيطان وفي هذه الكيفية ثلاثة عيوب رئيسة اولها أنها تستدعي اسطبلات متسعة وثانيها ان السبلة تتلف اذا مكثت زمانا طويلا وثالثها انها تحدث في الاسطبلات والزرائب المغلقة ارتفاعا عظيما في درجة الحرارة اثناء فصل الشتاء فينتج من ذلك ان العملة اذا دخلوا فيها لتأدية اشغالهم دخل الهواء البارد فيها من الخارج دفعة واحدة فيؤثر في الحيوانات فتصاب بأضرار رطوبة ثقيلة ودرجة الحرارة المرتفعة التي تتولد في الزرائب التي تغلق فيها السبلة متراكمة والتصدعات العفنة الكثيرة التي تسكون فيها سببان رئيسان للامراض التي تعتبرى المواشي فان معيشة الحيوان في هواء مشحون بجواد عضوية يحصل منها اخطار ثقيلة فالنظافة شرط صحي ضروري للمواشي كما انه ضروري للانسان فينبغي أن ترفع أرضية الزرائب والاسطبلات ليمضي هوائها نقيا وفي البلاد الحارة لا ينبغي أن تمكث السبلة في الاسطبلات زمانا طويلا ما لم تكن متسعة مجفدة الهواء ويوجد بين هاتين النهايتين حدم متوسط وهو أن تؤخذ السبلة من الاسطبلات بعد مضي ٨ الى ١٢ يوما ويوضع التبن الحديث فرشا على العتيق كل يومين او ثلاثة فهذا الكيفية تحصل سبلة

جيدة بدون اضرار لصحة المواشي والدهن الذي يقع من أرجائها على السبلة بصير  
 جميع اجزائها متجانسة فيهن من التبن ويستعمل الى دبال في أقرب وقت  
 والسبلة الحديثة والحديثة على التبن هي التي تؤخذ من الاسطبلات وتوزع على  
 الغنم بدون أن تترك للتخمر والسبلة العتيقة والدمية هي التي تراكت وحتقت  
 حتى حصل فيها تخمر فأحالتها الى شبه دبال وتكتسب السبلة هذه الحالة في زمن يختلف  
 بحسب الفصل ودرجة الحرارة وما فيها من الرطوبة ففي فصل الصيف يكفي عشرة  
 اسابيع وفي فصل الشتاء يلزم لها عشرون اسبوعا بل أكثر

واعلم أن السبلة الحديثة يكون تأثيرها في الابدان أطول زمنا وأكثر دوما بالنسبة  
 للسبلة العتيقة ولذا تستعمل للنباتات التي تبقى في الارض زمنا طويلا وللاراضي  
 القوية الطينية المنسحجة فتعطل اجزائها بسبب منوجها اللينى وأما السبلة  
 العتيقة الديمة فهي ثقيلة منسحجة وتأثيرها في النباتات لا يبقى زمنا طويلا ولذا  
 تستعمل للنباتات التي لا تنكث في الارض الا نحو ثلاثة شهور وللاراضي الخفيفة  
 الرملية

ومعظم السبلة الحديثة مكون من مواد لا تذوب في الماء وخصوصا من التبن وهو  
 لا يخدم لتغذية النباتات الا اذا استعمل الى مركبات تذوب في الماء والى مركبات غازية  
 وهي حمض الكربونيك والاملاح النوشادرية ومن المعلوم انه لاجل استعمال هذه  
 المواد التي لا تذوب في الماء الى مواد تذوب فيه تستمدى تخمر الايم الاعلى كتله عظيمة  
 فاذا دفنت السبلة في أرض الزراعة حال خروجها من الاسطبلات لا يحصل فيها هذا  
 التخمر الضروري الا بطريقة غير تامة ولذا يبقى معظم السبلة بدون أن يؤثر في النباتات  
 ولا تنتهي الالياف النباتية بأن تستعمل الى مادة مغذية الابدان من طويل جدا  
 وسيفتقد تكون السبلة الحديثة بطيئة التأثير لا يوافق استعمالها الا اذا كان المقصود  
 وقوع هذا التأثير على جملة من المزروعات

وكما ان ابداء التخمر نافع للسبلة لتبدد ما فيها من التبن فيستعمل الى حالة تقرب من  
 استعماله الى اصول قابلة للتعجيل كذلك التخمر الكثير يلفها كما اذا جعلت كما ما ثم  
 تركت ووقسم ففي هذه الحالة ترتفع درجة الحرارة في مركزها ارتفاعا عظيما فيساعد  
 منها كثير من غازات وأبخرة هي حمض الكربونيك وأوكسيد الكربون والايديروجين  
 المكر بن والنوشادر وبخار الماء فتضيع ولا تنفع في النباتات وتجذب الفوسفات  
 والمواد العضوية والاملاح القابلة للذوبان في الماء مع السائل الاسود فتضيع  
 في الارض فيأخذ حجم السبلة في التناقص شيئا فشيئا

وقال المعلم غاسبارين ان السبلة متى حصل فيها تخمر فقدت أكثر من نصف كتلتها  
وأكثر من نصف اصولها القابلة للذوبان في الماء وثالثي ازوتها وما بقي منها يكون عبارة  
عن مواد كربونية ومواد غير عضوية فلا جمل الحصول على التأثير النافع من السبلة  
ينبغي أن يكون تخمرها متوسطا وبناء على ذلك توضع آكاما زمنيا سيرا بعد اخراجها  
من الاسطبلات ليحصل فيها تخمر خفيف يحدث استرخاء في التبن فيكسبه سمرة وهيئة  
دمية ويصير اجزاءه متجانسة وحينئذ تصير الكتلة في أحسن حالة لتستعمل في الارض  
الى اصول قابلة للذوبان في الماء والى غازات نافعة لتغذية النباتات

والتخمر الذي يحصل في السبلة يلزم أن يسا بدرطوبة مستمرة والسائل الاسود الذي  
يفصل منها جيد النفع لاحتمائه على اصول قوية التأثير قابلة للذوبان في الماء فينبغي  
ان يجمع في صهر يجر او في حفرة ثم يصب على السبلة بواسطة طلموينة ويمكن توصيل  
البول وغيره من المواد المخصبة التي تحصل من الاسطبل الى الحفرة المذكورة  
واذا لم يتيسر وجود مقدار كاف من السبلة وكانت الحاجة داعية اليها للمزروعات  
ينبغي أن تنزع كاه من الحفرة ثم تصنع طبقات متعاقبة منها ومن الاوراق وغيرها  
من الاعضاء النباتية الميتة والرماد مع تعاقب تلك الطبقات بقليل من ثقل البزور  
وما يكفي من الطين والبص ثم يرش ذلك كله بالسائل الاسود او بالبول فيه لمدة  
عشرة أيام الى خمسة عشر يوما يصير السريقين صالحا للتسميد به

وتحفظ السبلة اما على أرض مستوية واما في حفرة وفي الغيطان القليلة الاتساع  
تفضل الحفرة على الارض المستوية لان المواد التي تجمّع فيها لا يتجف بتأثير الاشعة  
الشمسية خصوصا في البلاد الحارة واما اذا تيسر صنع آكام السبلة حسب الصناعة  
وكانت كثيرة فان الارض المستوية تفضل على الحفرة لان الوصول الى السبلة من  
جميع الجهات يكون سهلا

فان قيل هل ينبغي تغطية آكام السبلة أو تركها معرضة للهواء المطلق قلنا ان آراء  
الزراعيين ليست متفقة في هذه المسئلة ومع ذلك فالأغلبية المعتدة لذلك تحتاج الى  
مصاريف وتلف بسهولة من التصعدات الحارة الرطبة القلوية التي تصاعد من  
السبلة وقد صنعت سبلات جيدة الى الآن بمدرسة جريفيون معرضة للهواء نعم ان  
الرومانيين كانوا يغطون السبلة بقروع الاشجار لوقايتها من تأثير بحر الشمس ولا بأس  
باستعمال الحشيش الاخضر لتغطيتها وغرس الاشجار بقرب آكام السبلة او الحفر  
التي تصنع فيها

وهذه طريقة أخرى سهلة جدا تستعمل في الغيطان القليلة الاتساع وهي أن تحفر



حفرة للسائل الاسود ثم يرش هذا السائل على اكمة السبلة فيحدث فيها تخمرا موافقا  
 لصيرورة ما فيها من الاصول المخصبة قابلا للذوبان في الماء ولما كانت السبلة محتوية  
 على كثير من كربونات النوشادر وصورا باضافة قابل من كبريتات الحديد وهو القبرص  
 الاخضر اليها ثم تحرك بالصاحي لا يكون تأثيرها قويا وقد تجرب هذه الطريقة جميلة  
 من الزراعين مع حصول النجاح فان كبريتات الحديد يجمل النوشادر الى كبريتات  
 النوشادر الذي هو ملح أكثر ثباتا من كربونات النوشادر وكيفية ذلك أن نذاب  
 ٥ كيلوجرامات من القبرص الاخضر في ٥ ألتار من الماء ثم يرش هذا المحلول على  
 ٢٠٠٠ كيلوجرام من السبلة وكل من الجص وحض الكبريتيك تحصل منه تهيئة  
 مشابهة لتي ذكرناها

وقد عابوا هذه الطريقة بقولهم ان فوق كربونات البوتاسا الذي في السماد يستحيل  
 الى كبريتات البوتاسا وهو ملح أقل اخصابا من فوق كربونات البوتاسا ونحن نقول ان  
 هذا الزعم لأساس له ويبان ذلك ان كبريتات الحديد يوترث في الغازات النوشادرية  
 الطيارة وهي كربونات النوشادر وكبريت ايدرات النوشادر بالاولوية فلا يوترث في فوق  
 كربونات البوتاسا فان هذه المركبات الطيارة تتفاعل مع القبرص الاخضر كما ثبت ذلك  
 بالتجربة وهي ان المعلم اسكاتمان كان في غبطة سبلة ماتتين من الخليل فلما صب عليها  
 ما يكفي من محلول كبريتات الحديد وحض الكبريتيك المنخفف بالماء او خلطها بغير  
 الجص لاحالة كربونات النوشادر الى كبريتات النوشادر كما قلنا تحصل بهذه الطريقة  
 السبلة القليلة التسكيب بعد مضي شهرين الى ثلاثة على ما وجد دسم عجمي يشبهه  
 سبلة البقر قوي التأثير الذي كان يتضح من المحصولات الوفيرة في غبطانه ومروجه  
 سمين عديدة وذلك أن التصعدات النوشادرية القلوية تزول في مثل هذه الحالة  
 ووصف الى ذلك ان أنواع الكبريتات لا تبقى ثابتة زمنا طويلا اذا كانت مضمومة بجواد  
 عضوية رطبة فتستحيل الكبريتات القلوية والترابية عماليل الى كبريتورات ثم الى  
 كربونات اما في حفرة السبلة واما في أرض الزراعة وزيادة على ذلك أن أراضي  
 الزراعة بالديار المصرية متمكونة من بقايا صخور جيبوية اى من سليكات وعلى  
 مقتضى ذلك تكون محتوية على كثير من البوتاسا وحينئذ فلا ضرر في اضافة قليل من  
 القبرص الاخضر الى السبلة متى أريد تلطيف تخمورها السريع وتشميع التصعدات  
 النوشادرية خصوصا اذا كانت السبلة مختلطة بجواد برزية

وأبضا اذا صنعت حورية قليلة القوام من فوسفات الجير وحض الكبريتيك ثم تركت  
 الخلوط للهدء ٢٤ ساعة ثم علق تلك الحورية في الماء بحيث يتكون من التراب واحد

منها ٢٠ لتر من السائل تحصل مخلوط من فوسفات الجير المحض وكبريتات الجير وهذا  
 المخلوط اذا اضيف مقدار مناسب منه الى السائل الاسود المحتوى على كثير من  
 المركبات النوشادرية فانه يشبع الغازات القابلة للتطاير ويتكون منه بالتحاده مع  
 النوشادر والقلويات فوسفات كثيرة القبول لان تتحلل بالنباتات فهذه الطسوق  
 المساعدة ضرورية في بعض احوال كثيرة المواد الازوتية الآخذة في التحلل  
 ولا ينبغي أن يصل ارتفاع آكام السبلة الى أكثر من مترين وذلك لمنع تراكم اجزائها  
 الذي يعوق انتظام التخمر وينبغي أن تجزأ الكتلة العامة للسبلة الى اجزاء صغيرة  
 مرتبة بحسب قدمها فهذه الالات يجب على الزراع أن يتسلح بها  
 وقد امتحن المعلم ويكثير تركيب السبلة المعرضة للهواء حولا كاملا وهال النتائج  
 التي تحصل عليها

أولاهما ان الازوت في السبلة الحديثة يكون على حالة مركبات غير قابلة للذوبان  
 في الماء

وثانيهما ان أنواع الفوسفات القابلة للذوبان في الماء يوجد منهم مقدار عظيم في السائل  
 الاسود

وثالثها ان السبلة المتحللة تكون أكثر احتواء على الازوت والمواد العضوية  
 والاملاح اللغومية القابلة للذوبان في الماء بالنسبة للسبلة الحديثة اذا تساوى  
 مقدارهما

ورابعهما ان فوسفات الجير يصير اثناء التخمر أكثر قبولا للذوبان في الماء منه في السبلة  
 الحديثة

وخامسها ان الفقد الناشئ من تعريض السبلة للهواء انما لا ينشأ من تصاعد  
 النوشادر المنفرد كما ينشأ من فقد الاملاح النوشادرية والمواد العضوية الازوتية  
 القابلة للذوبان في الماء والاملاح اللغومية التي تذيبها مياه المطر  
 وسادسها ان السبلة المتحللة تتأثر من المطر أكثر من السبلة الحديثة اذ المجمع ماء  
 المطر في حفرة السائل الاسود

وهذه النتائج تثبت ان السبلة ليست اغنوج الامدة الجيدة بالنظر لاحتوائها على  
 كثير من الازوت والفوسفات فقط فان احتوائها على كثير من الدبال القابل  
 للذوبان في الماء ومنسوجها الاوفى لتحلل اجزاء الارض وتحللها يظه صفات جيدة  
 للغاية ففي الارض الخفيفة الرملية المتشعبة بالازوت وحض الفوسفور ينك على شكل  
 عظام مسحوقة يكفي ادخال السبلة لزيادة المحصولات كثيرا

والخاص ان انه اذا أعدته كان للسبلة ينبغي أن يكون جامعا لهذه الشروط  
أولها أن يجمع السائل الاسود كله في مستودع بحيث يسهل صبه على السبلة وقت  
الاحتياج

وثانيها ان لا تخلط السبلة بماء غريب  
وثالثها ان تمنع من التصعيد السريع والغسل الذي يحصل فيها اذا اصابته امياه  
المطر

ورابعها ان تكون متراكمة على بعضها لئلا تصعد النوشادر المتحصل من تحميرها  
تحوير كرها وان لا تحترق أكاملها بقدر الامكان  
وخامسها أن يكون المكان المعد لها اذا اتسع كاف بحيث لا يكون من الضروري أن  
تصل الآكام الى ارتفاع عظيم

وسادسها أن يكون هذا المكان منقسما الى جملة مساكن لئلا تندفن السبلة العتيقة  
تحت الحديثة

وسابعها أن يكون مهيا بكيفية بحيث يتأقرب العربات منه بسهولة  
ويوجد في السبلة على ما قاله المعلم تينارا الصغير حضان أحد هما يذوب في الماء وهو خال  
عن الازوت وثانيها ما كثير الازوت لا يذوب في الماء وهو الذي عرفت صفاته لانه أوفر  
مقدارا والظاهر انه الاصل الفعال من السبلة وسماه المعلم المذكور حوض السبيلك  
وفيه جملة صفات من حوض الدياليك

وإذا كان هذا الحوض جافا كان شبيها بالقمح الجري فهو منسله لاشكل له أسود ذو مكسر  
لامع وكثافته وصلابته ككثافته وصلابته وزيادة على ذلك اذا كلس تحصل منه اثناء  
احتراقه لهب واخر مضى عجتا وبقيت منه بقية فقيمة تشبه كوك القمح الجري  
وهذا الحوض لا يذوب في الماء كما قلنا ويذوب قليلا جدا في كل من الكول والايثير  
وجميع القواعد القلوية تحديه كالپوتاسا والصودا والنوشادر فـهـون قابلة  
للذوبان في الماء والقواعد الترابية تحديه أيضا فتستكون املاح لا تذوب في الماء  
تكتسب لونه وهو كرمي

٦٠٥	كربون
٥٠	ايدروجين
٥٠٥	ازوت
٢٩٠	او كسجين وكبريت
١٠٠٠	

وإذا عولت السبلة المتخمرة بالماء تحصل محلول أبيض مكون معظمه من سبيلات  
النوشادر فإذا رشح هذا السائل ثم عومل بجمض الكلور ايدريك رسب منه حمض  
السبليك على شكل ندف هلامية تشغل حجما كبيرا بالغليان ثم تجمد ولا يمكن الحصول  
على هذا الحمض نقيا الا باذابتة في النوشادر ثم ترسيبه بجمض الكلور ايدريك  
مرارا

ومضى حمض ماء السبلة مع الالومين الهلامي او مع سيسكوى أو أكسيد الحديد او  
كربونات الجير زال لون هذا الماء وتولد مركب حلي يسمى بالكوك وهو مكون من احسد  
هذه الاكاسيد ومن حمض السبليك فاستنتج تينار من ذلك ان كلا من الالومين  
وسيسكوى أو أكسيد الحديد وكربونات الجير مؤثر حافظ للسبلة لانها تكون باتحادها  
معها املاحا لا يؤثر فيها الهواء والماء الابيضى الزمن بحسب احتياج النباتات  
وبناء على ذلك فلا ضرر في كون الزراعة يسعد أرضه بالسبلة قبيل الزراعة خصوصا  
متى كانت محتوية على هذه المؤثرات الحافظة وخصوصا على مقدار عظيم من الالومين  
وسيسكوى أو أكسيد الحديد فان الاراضي الرملية تحرق السبلة اى تستهلك كثيرا منها  
ولهذا السبب يعسر وصول الاراضي الطينية الى خصوصيتها الاصلية بهد أن كانت  
محتوية على كثير من اصول مغذية ثم انتهكت بعاقب المزرعات الكثيرة فيها  
فتستدعى تلك الاراضي كثيرا جدا من السبلة قبل أن تحصل منها نتائج جيدة وأما  
الاراضي الطينية المحتوية على اصول مغذية كثيرة لتوالى السبلة عليها فانها تحصل  
منها محصولات وافرة وهى سهلة الخدمة

وعلى مقتضى رأى المعلم تينار يكون حمض السبليك ناشئا من تأكسد مادة عضوية  
قابلة للذوبان في الماء ويوجد منها مقدار عظيم في السبلة الحديثة ولا تكون السبلة  
المذكورة محتوية الا على قليل جدا من حمض السبليك ولذا يكون من الضروري أن  
يحصل في السبلة تأكسد اى تخمر لتكون نافعة جدا  
وهذا هو السبب في كون الزراعين لا يسعدون الارض بالسبلة الحديثة فانها اذا  
خطت بالارض صار تخمرها بطيئا جدا ولما كانت المادة العضوية التي في السبلة  
تذوب في الماء كثيرا حتى سقطت عليها مياه الامطار تذبذبها فيحصل اتلاف عظيم  
في السبلة

ولما اشتغل المعلم تينار بالبحث في هذا الحمض رأى انه يتأكسد بتاثير كل من الهواء  
وأوكسيد الحديد والاشعة الشمسية فيه فيستحيل الى حمض الكربونيك والى حمض اخر  
أصفر يذوب في الماء وعلى هذا الشكل الجديد تمثل المادة العضوية التي في السبلة

بالتبئات وقال المعلم تينارانه وجد هذا الخضر المتباني في سائر اراضي الزراعة  
فالظاهر أنه يتسكون في الارض على مقتضى رأى المعلم تينارام للاح قابله للذوبان في  
الماء كية من سبلات كل من الالومين والحديد والجير فتصير هذه الاملاح صالحة  
لان تتحلل بالتبئات

(بيان كيفية استعمال السبلة) الطريقة الاعم لاستعمال أنواع السبلة ان تتحمل  
الى الغيطان بالعربات ثم توزع عليها بحيث تجعل كل عربة من اربعة آكام الى ستة ثم  
تسبط بالشوكه على وجه الارض طبقة منتظمة ثم تحث الارض لتغطية السبلة  
بالتراب ثم يسوى سطحها بالرماحة

وفي بلاد فلاندر لا تتحمل السبلة الى الغيط الا في اليوم الذي تحث فيه الارض ففي يوم  
واحد تتحمل السبلة الى الغيط وتوزع على الارض ثم تغطي بالحرارة واذا كانت  
الارض التي سميت بالسبلة متسعة قسمت الى جملة اجزاء يتم شغلها في يوم واحد  
وزراعوا بالبدة المذكوورة يقولون ان السبلة تنفذ معظم قوتها متى عرضت زمنا  
للمطر وخصوصا لتأثير الشمس أو واستعملت قبل البذر بزمن طويل ولا شيء يضر  
بالسبلة اكثر من تركها معرضة جملة أيام للهواء والمطر والشمس فيحصل فيها تأثير  
الشمس فقدمت اذ عظيم من الاملاح النوشادرية ويتصل منها كثير من السائل  
الاسود في اوقات المطر وفي هذه الحالة الاخيرة يتسعد بعض اجزاء الارض تسميدا  
مفرطا فتضطجع من روعاته على الارض مع ان الاجزاء الاخر منها يحصل لها سقم من  
قلة السماد فلا تحصل منها الا ضرر وعات ضئيلة ولذا تبذر الارض يوم تسميدها  
بالسبلة ويمكن تأخير البذر بعض أيام بشرط ان تغطي السبلة بالتراب عقب توزيعها  
على الارض ثم تسوى بالزحانة فهذه الكيفية ينضب في الارض معظم الغازات  
والسوائل النافعة التي تنفع بها النباتات ابتداء فيكون تأثير الارض في هذه الحالة  
كثير الاجسام المسامية التي لا تترك المواد الطيارة لتتصاعد ولا السوائل التي امتصتها  
لتتقدمها وبالجملة يتأخر تحلل السبلة باختلاط الطين باجرائها

ولا ينبغي ان تستعمل السبلة الحديثة في تسميد الارض لان ما فيها من بزور الاعشاب  
الرديشة ويض الحشرات يتلف المزروعات والسبلة العتيقة أي التي استعملت الى مادة  
دسمة سوداء خالية عن هذا العيب لان التعفن الكثير الذي حصل فيها مات بزور  
الاعشاب الرديشة ويض الحشرات لكن متى ازداد قدرها كان سببا في اضطجاع  
سوق التبئات ذات الجيوب على الارض فيتناقص بذلك محصولها  
والقاعدة العمومية انه لا ينبغي استعمال السبلة الحديثة الا للاراضي القوية المندرجة

الطينية لانها تفسك اجزاءها بما فيمن التبن ولا ينبغي ان تستعمل للاراضي الخفيفة  
الاسبلة العتيقة أى التي تم تحميرها

ولا ينبغي ان تدفن السبلة الى غور رائد تدفن في الاراضي الرملية الخفيفة أكثر مما  
تدفن في الاراضي المندرجة الطينية والغور المعتاد الذي تدفن فيه السبلة يختلف  
من ٥ الى ٨ سنتيمترات وللنباتات ذات الجذور المحورية يكون أكثر مما في النباتات  
ذات الجيوب وغيرها من النباتات ذات الجذور السطحية

ويتعلق مقدار السرقين الذي يخطط بالارض بدرجته اتهاك الارض من المزرعات  
التي أخذت منها وبالنباتات التي يراد زراعتها وبطبيعة الارض أيضا

فالنباتات التي تحصل منها محاصيل وافرة في السنة الاولى والتي تحمل حبوبا  
تستمدعى سرقينا أكثر من غيرها وخصوصا أكثر من النباتات التي تجبى اثناء ترهها  
وأيا الاراضي الخفيفة الرملية تحتاج الى سرقين قليل لكنه يكرر وضعه فيها مرارا  
والاراضي المندرجة الطينية تحتاج الى سرقين كثير يضاف اليها دفعة واحدة

(بيان مقدار ما يستعمل من السبلة) اذا قبل ما مقدار السبلة الذي يوافق استعماله  
للايكثار الواحد من الارض لكي تصير خصبة قلنا ان هذه المسئلة تصعب الحل فان  
طبيعة الارض وحالة السبلة والاهتمام الذي اجري في صنعها وكيفية استعمالها  
كل هذه احوال يتنوع بها المقدار الذي يوافق استعماله من السبلة وعلى كل حال  
فلا احسن ان يعين مقدارها بالوزن لا بالحجم

فبعضهم يستعمل في الاحوال المعتادة من ٢٠٠٠٠ الى ٣٠٠٠٠ كيلوجرام من  
السبلة للايكثار الواحد وفي كثير من البلاد يستعمل من ٢٠٠٠٠ الى ٤٠٠٠٠  
كيلوجرام من السبلة بحسب كون الارض خفيفة او مندرجة والمعلم بوسنجوات  
كان يستعمل من ٤٨٠٠٠ الى ٤٩٠٠٠ كيلوجرام من السبلة المتحالة نصف تحال  
ويستعمل لتسميد الاراضي بكاف باريس ٥٤٠٠٠ كيلوجرام وذلك لان المزرعات  
التي تزرع بارضها منسكة وبعضهم يستعمل للتسميد ٦٠٠٠٠ كيلوجرام

والاحسن ان يستعمل متوسط هذه المقادير وهو ٣٠٠٠٠ كيلوجرام من السبلة  
المجهزة جيدا لكل ثلاث سنوفات فيكون مقدارا ما يستعمل منها كل سنة ١٠٠٠٠  
كيلوجرام أى كيلوجرام واحد لثلاثة ارباع من أرض الزراعة وهذا هو التسميد  
الافوق في معظم البلاد

فاذا وضع في الايكثار الواحد من الارض ١٠٠٠٠ كيلوجرام من السبلة كل سنة  
ادخل فيها هذه المواد

٧٩٥٠	كيلوجراما	ماء
1٤٢٠	}	مواد عضوية مخنوية على
		١٢٠ كيلوجراما من الازوت
1٩٥٠	}	مواد غير عضوية تحتوي على
		٦٠ كيلوجراما من حمض
		الفوسفوريك او ١٣٠
		كيلوجراما من فوسفات الجير

ولتتم مسألة الاسمدة بذكر ما قاله المعلم غاسبار من احد علماء فن الزراعة وهالذنه  
 قانون الاسمدة الذي به يتعلق نجاح الزراعة الجيدة ان يسمد كل نبات بمقدار كاف من  
 السماد بحيث يحصل منه اعظم محصول وكلما بدأ عدنا عن هذا المقدار لا يحصل النجاح  
 التام بل ليل اثنا اذا اوردنا الحصول على ثقل عظيم لحيوان يزيد تسمينه ينبغي ان يعطى  
 اغذية متناسبة مع هذا الثقل الذي يراد الحصول عليه والامر كذلك في جميع  
 النباتات العضوية وليست النباتات مستثناة من هذه القاعدة العمومية  
 (الكلام على فاذورات المدن)

يطلق هذا الاسم على بقايا الخضراوات والاسماك والطيور والريش والوبر والشعر  
 وقمامات المنازل والحارات فيستعملها الزراعون بعد تجهيزها

ورحل المدن جيد لتسميد الارض وهو صلب حار يتخمر بسرعة فيكون نافعا لتسميد  
 الخضراوات والمزروعات التي لا تبقى في الارض الابيض اشهر وممل العربية منه  
 يعادل في التأثير ملء اربع عربات من السبلة

ولاجل استعماله يلزم ان يحصل فيه بعض تخمر ليتصاعد جميع ما فيه من الايدروجين  
 المكثرت فيتملأ كما كبيرا ثلاثة اشهر فاكثرو العادة ان يسرع هذا التحليل بتقلب  
 الخليط بعد مضي ستة اسابيع او شهرين ويسرع تحلله أيضا اذا أدخل فيه قليل من  
 الجير يعادل  $\frac{1}{10}$  من كتلته ثم يقرب الخليط صارا بحيث ان جميع اجزائه تتأثر بالجير  
 وفي بعض البلاد تجرى هذه الطريقة وهي ان يوضع فوق كل طبقة من طبقات  
 الوحل طبقة من السبلة واخرى من رمل البحر وتكون هذه الاخيرة على الثلث  
 ثم ترش الاكام يوما بالبول المشحون بالمناطق في أقل من ثمانية أيام يحصل التخمر  
 في جميع الكتلة وفي نهاية شهر يكون السماد تام التكوين وينبغي استعماله صامدا  
 عقب تجهيزه لانه اذا حفظ زمنا فقد كثير من اصوله الفعالة وبعد مضي سنة لا تكون  
 قوة تأثيره الاعلى النصف

والاحسن ان يضاف الجير الى الوحل ومقدار ما يستعمل منه ١٠ أجزاء لكل ١٠٠ جزء من الوحل فاختيلاط الوحل بالجير يسرع تبديد المواد العضوية ومقدار ما يستعمل منه من ٣٦ الى ١٠٠ ايكتولتر لا يتكرر الواحد

والوحل يوافق النباتات الحبوبية وجميع نباتات الفصيلة الصليبية كاللفت والسلمون لما فيه من الكبريت المحتاجة اليه هذه النباتات الاخيرة وتأثيره يتمددة لعدة سنوات كما قلنا

وفي اغلب البلاد لا يعنى بقاذورات الحشرات فهي ضائعة فيجب الالتفات اليها بالنظر للصحة العمومية والزراعة والزراعون الذين يشتمكون من ضرر وعائتهم السقيمة في الغالب لا ينبغي اهم ان يملوا جميع القاذورات التي تتكون في الطرق لانها سماد ايسر عننا وأقوى فعلا من السبلة فانها اذا خلطت بالبقايا الحيوانية والنباتية وغيرها العضوية كانت موافقة للانبات قوية الفعل

وقد حكي ان احد الزراعين لم يكن عنده ما يكفي من السبلة لتسميد أرضه فزرع عالم يسمد منها بحب القمح فكانت النباتات التي تنبت في حقله فسمدها بطمقة من وحل اشتراه من مدينة بالقرب منه فكان تأثيره خارقا للعادة وكان قعها أجود من قع الارض التي سمدت بالسبلة قبل البذر

(الكلام على ظن البرك والانهار وما يتخلف من المراحض)

اعلم انه يرسب في قاع المياه الرائدة وعلى شواطئ الانهار والترع طين محتوم على عدة مواد خصوصاً على بقايا نباتات وحيوانات وذلك كورق النباتات والبزور والحشرات وتحتوى ايضا على برازات وهذا الطين جيد الاستعمال للزراعة لانه سماد نافع جدا يوافق الاراضي الطينية فيخلط اجزاءها ويصيرها محتومة على كثير من البقايا العضوية

وطين البرك المحتوية على كثير من الاسمان والطين والمائة سماد قوى التأثير لما فيه من البرازات السكثيرة كطين بركة المنزلة فقد ذكر المعلم غاسبارين انه تحصل منه على نتائج عظيمة

واما مقدار الجير الذي يخلط به فلا يتأق تعيين مقداره لكن اذا زاد قليل من الجير فلا يضر بالانبات لانه اذا استعمل بفرده يكسب الارض تأثيرا قويا ختمة فباستعماله الاتبات وهو احد شروط الاخصاب في الارض المحتوية على قليل جدا من كربونات الجير

وحينئذ يضاف الطين المستخرج جديدا مقدار من الجير الحبي يساوي جزءا من عشرين



جزاً من حجمه وهذه الاضافة تسرع جفافه ومتى اكتسب الخلوط جفافاً كافياً  
ينبغي تجزئته ثم غر بلته فيصير غباراً يوزع على الارض قبل الحراثة الاولى ويستعمل  
منه من ٥٠ الى ١٠٠ ايكتواتر للايكثار الواحد

ويختلف مقدار الازوت الذي في طين البرلن لكل ١٠٠٠ جزء منه تتنوع على ٤ الى  
٥ أجزاء فهو كالسبلة الحديثة وهذا الازوت لا يمثل بالنباتات مباشرة كما يمثل  
ازوت السبلة لكن به تردد اذ خصوبة الارض

ويوجد بالديار المصرية كثير من ترع وخيلجان تطهر كل سنة فيتحصل منها مقدار عظيم  
من طين يحتوي على كثير من المواد الخصبية فلا ينبغي للزراعيين ان يهملوا امدادها  
مثل هذا متى أرادوا البحث عن الوسائط التي تحدث ازدياداً في الازوت التي تبقى في  
غيطانهم حتى يحتاجوا اليها

وطين مراحيض المدن المعبر عنه بالسراب يلزم اجتهاده أيضاً عوضاً عن اهماله فالثروة  
التي تحصل من مواد المراحيض التي تتلف مياه الانهار لو اخلطت بها عظيمة جداً  
وفي كثير من بلاد الانجليز تخصص انواع على الضعف من المزروعات باستعمال مواد  
المراحيض

### (الكلام على برازات الانسان)

تعتبر برازات الانسان في جميع البلاد المتقدم فيها فن الزراعة من جملة الاسمدة القوية  
النافعة ويهتم في ان لا يضيع منها شيء وقوة تأثير هذه المواد التي هي بقايا الهضم ناشئة  
عن احتوائها على جميع الجواهر العضوية والملمية المحتاجة اليها النباتات لنموها  
وهذه الجواهر كثيرة الكمية وفي حالة تجزئة عظيمة فاذا دفنت في الارض ردت اليها  
جميع المواد التي اكتسبت منها المزروعات

والذي يثبت قوة تأثير عائط الانسان وبوله المهمين في معظم البلاد ما نتج من تجارب  
بعضهم فاذا زرع ارض حبوباً بدون سماد فحصل منها ثلاثة أمثال تلك الحبوب  
التي زرع فيها ثم سمدت بسمدة مختلفة تحصلت منها حبوب مختلفة الكمية بحسب  
اختلاف السماد الذي استعمل كما في هذا الجدول



٢٥٠٤	كربونات الصودا
٢٥٠٥	كلورورا الصوديوم
١١٠٨	كبريتات الصودا
١١٠٨	فوسفات نوسادري مغنيسى
٢٥٠٥	فوسفات الجير
آثار	كبريتات الجير وسليمن
<hr/>	
١٠٠٠	

وقد سجل المعلم بارال الغائط الحديث لثلاثة أشخاص أى رجلين وامرأة وهذا متوسط  
أربعة تحاليل

٧٧	ماء
١٩	مواد عضوية
٠٤	مواد غير عضوية
<hr/>	
١٠٠	

ومن المعلوم ان المقادير النسبية لهذه الاصول تختلف كثيرا بحسب الاعذية  
والمشروبات وحالة الصحة فتتذكر المعلم دارسيه في شأن ذلك حادثة غريبة وهى ان احد  
الزراعيين من اكاف يار يراشترى المواد التى فى مرضاحى احدى اللوقاندا المشهورة  
فى السراية السلطانية بيار يرفلار يرح كثيرا و اراد ان يوسع دائرة ربحه اشترى مواد  
المراحيض التى فى جله من قوشلاقات يار يرفلار فكان تأثير السماد المتحصل منها اقل من  
تأثير سماد المرحاض الاقول الذى اسلفنا ذكره وسبب ذلك ان اعذية العساكر لا تحتوى  
على اصول مغذية كما التى توجد فى اعذية الاشخاص الذين يتغذون فى اللوقاندا  
المذكورة وقد حقق الزراعون منذ زمن طويل ان برازات النقره ليست كبرازات  
الاعنبا فى الجودة اذا استعملت سمادا وهذا اعنبا من اختلاف طبيعة الاعذية  
وهذه الاختلافات توجد فى بول الانسان أيضا فى الحالة المعتادة يكون البول  
الحديث على رأى المعلم بيرزيليوس من بكامن

٩٣٤٥	ماء
٣٠٠٦	بوليه
٠٠١٠	حمض البولييك
١٧١	مواد حيوانية
٠٠٣	حمض اللبنيك ولبينات النوشادر
٠٢٧	مادة مخاطية منقرضة من المئانة
٠٣٣	كبريتات البوتاسا
٠٢٩	كبريتات الصودا
٠١٧	فوسفات الصودا
٠١٠	فوسفات النوشادر
٠٤٥	فوسفات الجير وفوسفات المغنيسيا
٠١٥	كلورور الصوديوم
آثار	كلورايدرات النوشادر
١٠٠٠٠	سائس

ويقال بعبارة اخرى انه مركب من

٩٣٣	ماء
٤٠٩	مواد عضوية محتوية على كثير من الازوت
١٠٨	مواد غير عضوية
١٠٠٠٠	

واعلم ان فوسفات الجير وفوسفات المغنيسيا مطمان لا يذوبان في الماء وحده لكنهما يذوبان فيسه بحمض اللبنيك المنقرض الذي في البول ولذا اذا تشبع هذا الحمض بالنوشادر الذي يتكون اثناء التعفن وسبباً منه مع فوسفات النوشادر المغنيسيا الذي يتكون اثناء التعفن

ومن المشاهد عمياناً ان البول اذا ترك ٢٤ ساعة يحصل فيه التخمر والنوشادرى ويسهل منع تصاعد كربونات النوشادر الذي يتكون اثناء هذا التعفن بأن يضاف الى البول مقدار كاف من احد الحوامض أو الاملاح ذات الثمن اليسير في هذه الكيفية يتكون كبريتات النوشادر أو كلور ايدرات النوشادر وكل منهما لا يتطاير

أويطأيرقا لاجدا وكيفية ذلك ان يضاف الى كل ١٠٠ لتر من البول  
 من ٤٠ الى ٥٠ جراما من الجص  
 أو من ٤٠ الى ٥٠ جراما من كبريتات الصودا  
 أو من ٣٥ الى ٤٠ جراما من كبريتات الحديد  
 أو من ٣٠ الى ٤٠ جراما من حمض الكلورايدريك  
 أو من ١٢ الى ١٥ جراما من حمض الكبريتيك  
 ثم يخض البول بعضا أثناء اضافة الجوهر الذي ينتخب لذلك والاحسن أن تفضل  
 الاملاح على الحوامض في هذا الاستعمال وذلك ان الحوامض أكالة خطيرة وينبغي  
 أن يستعمل الجص عبارا ناعما جدا  
 وإذا أدخل في المستودعات مقدار آخر من البول أضيف اليه ما يلزم من الجوهر  
 المضاد للعفونة

وقد جعلوا منذ بعض سنوات مبالو عومية في بعض البلاد تتصل بمستودعات تحت  
 الأرض لاتصاعدها أدنى رائحة كريهة باستعمال الجص ويحصل منها مقدار  
 عظيم من سماد سائل يباع بمبلغ من الدراهم مع عود المنفعة على الزراعة ولا بأس  
 بإنشاء هذه المبالو في القاهرة والاسكندرية والمدارس والقوشلاقات والقوريات  
 والمارستانات وغيرها من المصالح التي بها أشخاص كثيرون  
 فإذا تعذر نقل المقدار العظيم من البول الذي يحصل من القوشلاقات والمدارس  
 أو المارستانات أو القوريات أو السجون فهناك واسطة لاحتاله الى سماد قوى  
 القهل بحيث يكون على حالته كما يسهل نقله وهي أن يضاف لبن الجير الى البول الحديث  
 وتدام الاضافة منه مادام يتكون فيه راسب ثم يفصل الراسب عن السائل ويجفف  
 هذا الراسب فيكون مر بكان

٤٠٢٩٦

جبر

١٢٣٢

مغفيسيا

٤٠١١٨

حمض الفوسفوريك

١٧٢٥٤

مادة عضوية يوجد في كل ١٠٠ جزء منها جزآن من الازوت

١٠٠٢٠٠

(الكلام على المخلوط المكون من القائط والبول)

اعلم أن برازات الانسان التي تتجمع في المراحيض عبارة عن مخلوط مكون من  
 القائط والبول وهي كثيرة الاستعمال في بلاد الصين وتوسكانا وهولاندة والبلجيقا

والبلاد الشمالية من فرنسا

والمرابض في البلاد المذكورة مخففة جيدا بحيث لا يرشح منها البول فتستخرج  
المواد منها على حالة سميولة تامة

وفي البلاد الاجنبية يوجد بجوار غيط كل زراع صهر يج أو جملة صهاريج مبنية  
بالآجر أو حفر مخفورة في أرض طينية وهذه الصهاريج يقبل كل منها من ٦٠٠  
الى ٧٠٠ برميل وأكبرها يقبل من ١١٠٠ الى ١٢٠٠ برميل ومن حيث ان كل برميل  
يعادل ايكنتولترين يتفج من ذلك ان أكبرها يقبل ٢٤٠٠ ايكنتولتر أي ٢٤٠ مقرا  
مكعبا من هذه المواد ولكل صهر يج قخته ان احدها من نحو وسط قبوته وثانيهما  
نحو الجهة الشمالية منه فالاولى كبيرة تدخل منها المواد وتخرج وهي مغلفة  
بكرة نخينة من خشب البلوط يركب عليها قفل والثانية صغيرة معدة لدخول الهواء  
منها

وحينما خفينا يرسل الزراع عرباته مشحونة بالبراميل القاضية الى المدينة كي تأتي  
ممتلئة بالغائط والبول فيستفرغ ما فيها في الصهاريج وينتظر حصول الخمر قبيل  
استعمال هذا السماد حتى حفظت تلك المواد في الصهاريج المذكورة الختفة  
في الارض صارت مصونة عن السمين الذين يسرعان تخمرها وهما نقوذ الهواء فيها  
وارتفاع درجة الحرارة الجوية ولا تستفرغ الصهاريج استفرغا تاما أصلا بل

تضاف اليها مواد جديدة كلما أخذ منها شيء للاحتياج والخمر يكسبها الزوجة  
فاذا كانت تلك المواد زائدة السميولة أو كان مقدارها قليلا غير كاف للاحتياج ألقى  
الزراعون في صهاريجهم مقداراً كافيا من ثقل السليم أو من ثقل الخشخاش  
الجروش ثم يحرك الخليط زمنا فزمننا بمجاديل طويلة من الخشب ولما كان هذا  
الثقل محتويا على اصول ازوتية كان نافعا سمادا ويتشرب كثيرا من سائل  
الصهاريج فاذا وزع على الارض تركت محصلات تحمله الى النباتات شيئا فشيئا  
واذا كانت المواد البرازية مقرطة النخن أضيف اليها مقدار كاف من الماء أو من  
أبوال الحيوانات وهي الأحسن

وتعرف جودة المواد البرازية بريحها القوية وبلزوجتها حال استخراجها من  
الصهاريج ويطعمها اللذاع المهي

ولما كان الخلدمة يكتبون من هذه المواد كثيرا اذا كان حجمها كبيرا فانهم  
يبيعون كل ايكنتولتر منها ثلثين الى أربعين سنتيما يخلطونها حينئذ بكثير من المياه  
المتخلقة عن الغسل والطبخ وقد تجاوزها الغش حدوده حتى ان الزراعين قد

استعملوا الأريومتر لاجل اشتراء هذه المواد وهذه الكيفية أجود من استعمال حاسة الذوق في ذلك

والمواد البرازية كثافتها في الصهاريج بالأريومتر من درجة الى ثلاث ومن المعلوم ان المواد البرازية التي تستخرج من المراحض تكون كثافتها بالأريومتر من ٤ الى ٥ درجات فينتج من ذلك أن المواد التي في الصهاريج تحتوي على كثير من ماء أضيف اليها وهو بضعف قوتها المخصبة كثيرا

وقد تبين من تحاليل المعلم جبراردين انه لا ينبغي استعمال اى مادة من المواد المتحصلة من المراحض فان قوتها المخصبة تختلف بحسب ما أضيف اليها من الماء فاستبان مما ذكر ان الزراع لا يفقد شيئا اذا اشترى هذا السماد تقريبا فلا تكون كثافته بالأريومتر أقل من ٣ درجات

وما تقدم يدل على أن الزراع يفقد كثيرا من الدراهم اذا اشترى هذا السماد بدون أن يعرف درجته بالأريومتر ويفقد أيضا جزءا عظيما من المحصولات فان هذا السماد يوزع على الغيطان بنسبة واحدة فلا تحصل منه مقادير متساوية من المزروعات اذا اختلفت درجته الأريومترية وحينئذ يجب عليه أن يشتري هذه المواد بالدرجة الأريومترية ثلاثا تحصل له خسارة وتقل محصولات أرضه

ويستعمل هذا السماد خصوصا للكان والسلم والسبخ والشخاش والتبغ والبنجر وينفع أيضا للكرونب والقنيط ويوزع على الارض قبل البذر أو بعده وكثيرا ما يوزع عليها بعد زرع الشتل المعروف

وإذا أريد استعماله ورشاعلى المزروعات يستخرج منه جزء من الصهريج ثم يتحقق بقدر حجمه خمس مرات أو ستما من الماء ثم تملأ به براميل ترش على أراضي الزراعة بواسطة انبوبة ذات ثقوب فهذه الكيفية تسقى الغيطان المبدورة والبروج التي قرط علقها الأخضر واعلم أن قوة الاثبات الحاصلة من هذا السماد المائي لها تاثير عظيم وان كانت لا تمكث الا زمنا يسيرا فان الارض متى تغطت بنباتات جديدة خضراء لا يحصل فيها جفاف عارضى وأيضا تكتسب النباتات القوة اللازمة لتعمل المؤثرات المختلفة وامتصاص ما يلزم لها من المواد المغذية من الهواء والارض

وعلى العموم ينبغي أن يستعمل هذا السماد قبل البذر فبذلك تكون المحصولات جيدة أما اذا نثر على النباتات الآخذة في النمو فانه يقوى ايثامتها تقوية زائدة عن الحد فالخطة تكتسب سوقها طولا خارقا للعادة ولا تتكون حبوبها جيدا فيعلم من ذلك ان الارض يلزم أن تحدث في هذا السماد بعض استحداث ليصير جامعا

للشروط الموافقة لتشميله

وظالمما زعموا أن استعمال المواد البرازية سهادا يتلف طعم البرسيم فيفج من ذلك تغير طعم اللبن والخبز والزبد ولاجل ابطال هذا الزعم نقول ان الكروم وشجر البرتقان والبنفسج العطرى والقنيط والهليون والنسلة تسهدها مواد المذكورة ولم تفقد شيئا من طعمها اللطيف ولا من رائحتها العطرة وقد امتحن اللبن المتحصل من البرسيم المسهده بالمراد البرازية فكان في أعلى درجة من الجودة فعلم مما ذكر أن براز الانسان وبوله نافعا جدا يستغنى به ما عن أى مادة مخصصة

ولا يوافق استعماله للاراضى القوية الطينية المتدحجة لانه اذا استعمل وحده غير محتاط بالسبلة اورث الارض المدكورة اندماجا زائدا لا تتأق ازالته بالحرارة ولو تكررت فتمتغن فيها النباتات وحينئذ لا يمكن تسهده الاراضى زمناطويلا بالمواد البرازية الا اذا كانت خفيفة رملية فتحصل منها كل سنة محمولات وافرة من الفواكه والخضراوات

وفي الزراعات المتسعة لا يعتبر هذا السهاده الامساعده التأثير السبلة ولهذا اذا استعمل الكثير منه للنباتات الجبوية اضطجعت سوقها على الارض

ولننبه على أن هذا السهاده ذو تأثير سريع يزول عام وضعه في الارض فلا يمكن أن يقوم مقام ثقل البزور ولا سبلة الغيطان

وما قلناه في شأن استعمال وتأثير الغائط المختلط بالبول ينطبق على بول المبال العامة فانه يحتوى على كثير من المواد المخصصة المنفرزة من الانسان ومهما كان مقداره الماء الذى يخلط به يكون محتويا على كثير من الاصول النافعة فمتأسف على ضياعه من المراحيض في الانهار فيعين على اتلاف مياهها مع انه نافع للزراعة فقد عرف المعلم (روهار) أن السوائل البولية المستخرجة من مراحيض روان (بلدة من فرانس) كان وزنها بالأريومتر ٣ درجات بعد ترشيحها وكانت تحتوى على مواد قابلة للذوبان مقداره ٥٨ في المائة منها وهذه المواد عبارة عن ٥٠ من الازوت في المائة واذا جفقت هذه السوائل البولية تحصلت منها بقية أكثر احتموا على الازوت من الغواو (أى زرق الطيور المائية) وهذا كله ضائع لا ينتفع به فيجب على الزراعين الجباورين للمدن أن يشترروا جميع الايوال التى تحصل منها يوميا فتستعمل اما لتغذية الارواث واما لازدياد كتلة الغائط المختلط بالبول واما لاسراع تخمر البقايا النباتية المعتة لصنع الاسمدة أو القومبوست واما للرش على المروج فاذا أعقبت باستعمال الحص في المروج المذكورة تحصلت منها خزروعات وافرة جدا ولو في الرمل



العقيم

وينبغي ادخار الابوال خصوصا للاراضي الخفيفة الرملية أو الجيرية والا حسن أن نستعمل حديشة واعيانينغ تحفيقها بقدر حجمها أربع مرات من الماء ثلاثا وثلاثون في النباتات تأثيرا قويا فاذا أريد خلطها بالمواد الجامدة أو ادخالها في القومبوست فلا يحتاج الى تحفيقها بالماء.

ويزدوج محصول البنجر اذا رشت نباتاته الحديشة بالبول الخفف بالماء بحيث تكون كثافته بالار يوم متر درجة واحدة فلا يتكاثر الذي يحصل منه ٤٠٠٠٠ كيلوجرام من جذور البنجر بدون هذه الطريقة تحصلت منه ٨٧٠٠٠ كيلوجرام من بنجر لطيف المنظر باستعمال هذه الطريقة.

ولا ينبغي ان المواد البرازية التي تستخرج من المراحيض تتصاعد منها روائح متنتنة تنتشر الى بعد وهي تزول بجملة طرق نذكر منها استعمال كبريتات الحديد أي الزاج الاخضر المعروف فن تتفاعل مع كبريت ايدرات النوشادر الذي في البرازات يتكون كبريتات النوشادر وكبريتور الحديد الذي لا رائحة له والكيلوجرامان من هذا الزاج الاخضر يكفيان لازالة الرائحة المتنتنة من اي كتلة من المواد البرازية.

وتزول الرائحة المتنتنة من المواد البرازية أيضا بواسطة جوهر فحمي ماص يحياها الى مادة غبارية لا يتأق من استعمالها اشتهزاز كالذي يحصل من استعمال المواد البرازية.

ويحصل الجوهر الفحمي المصاّد للعفونة بسكليس طين الانهار أو البرك أو الطين المحتوي على قليل من كبريتونات الجير في اسطوانات أو في أفران بعد خلطه بمواد عضوية كالتراب والديبال العتيق أو نشارة الخشب فتم تحللت هذه المواد العضوية تحصل منها فحم مجزئ جدا فينتج من ذلك مخلوط مسامي ماص من بل للعفونة صالح جدا لمنع تعفن المواد التي تؤخذ من المراحيض ولتكتشف جميع المركبات الطيارة أو الغازية التي تتسكون.

وحيث ان مقي أضيف مقدار كاف من هذا المخلوط الفحمي الى المواد المتنتنة الرخوة أو السائلة المتحصلة من المراحيض زالت رائحتها المتنتنة فبناخر تحللها الذاتي وتزول تمانية المواد البرازية بالكليبة اذا أضيف اليها قبل اضافة الغبار الفحمي اليها قليل من الزاج الاخضر ومقدار ما يستعمل ٥ كيلوجرامات من محلول صم كرم من هذا الملح لكل متر مكعب من مادة المراحيض فيتفاعل مع كبريت ايدرات النوشادر الذي

هو سبب الرائحة المنتنة وبه تكون من ذلك كبريتات النوشادر وكبريتور الحديد وكل منهما الارائحة وبعدهمضى ثلاثة أيام أو أربعة يضاف اليها الغبار الفضى فيزيل ما بقى من الرائحة الخاصة بالمواد البرازية فتم ازالة العقوة بذلك وكل ١٥ كيلوجراما من هذا الغبار تكفى لمائة كيلوجرام من مادة المراحيض وقد اخترع المعلم جيرارد بن مخلوط نافع الازالة عقوة المراحيض وهالتز كيمه

١٢ كيلوجراما من غبار الفحم

١ كيلوجرام من الجص النى المسحوق

١ كيلوجرام من الزاج الاخضر المسحوق

وكيفية العمل أن تخلط هذه الجواهر خلطا تاما ثم يلقى هذا الخلوطة على ٣ ايكنواترات من المواد البرازية ويحرك معها بالعصا فيكون كافيها لازالة عقوتها وهذه المواد يسيرة الثمن جدا ويمكن استبدال الفحم بواد ماصة مسامية أخرى كشارقة الخشب أو الطين المحرق

فهذه كيمييات نافعة للزراعة ينبغى ادخالها ييلادنا ليتيسر الانتفاع بواد المراحيض وبذلك يحصل ازدياد فى محصولات الزراعة

واعلم انه متى خلطت المواد البرازية بالاجزاء التى ذكرناها حصل بطء فى تحميلها شبيهه بالذى يحصل فى المواد الصلبة كالعظام والقرون المسحوقة وحض الكبريت ايدريك الذى كان يصاعد نمحدا بالنوشادر قبل الخلاط يمتص بسرعة بحيث لو نغمرت صهيجة من فضة فى الخلوطة حاله كونه رطبا جدا لبقيت حافظة للمعانيه المعدنى مع انها اذا نغمرت فى المواد البرازية وحدها صار سطحها اقزحيا واسود فى ظرف بعض ثوان لأن الايدروجين المكبرت متى أثر فى الفضة تكون ككبريتور الفضة ذو اللون الاسود

وهذا الخلوطة جامع للشرطين الضرورىين النافعين وهما التجزى والتحلل البطىء ويتانى استعماله مباشرة ملامسا للحبوب المبدورة والجذرات والسوق والاوراق الصغيرة جدا وهو لا يترك ما فيه من المتحصلات الغازية أو القابلة للذوبان فى الماء للاشمام الاسفنجية الايطه وينمى النباتات السنوية تدريجا مع احتوائه على الاصول المغذية

واحدى المنتجات النافعة لهذا التحليل البطىء التدريجى تنضج فى غموات الحبوب وكثيرتها بالنسبة لتأثير الاسمدة المحتوية على الضعف من مواد عضوية التي كنها متى تحللت بسرعة تصاعدت منها غازات تنضج فى الجو وتعرف برائحتها الكريهة القوية

وهذا الخلوط اذا استعمل منه ولو الكثير لا يغير الطعم اللذيذ للجنود ولا الاوراق  
ولا الثمار التي تؤكل بل ويعين على كثرة الاصول العطرية متى عمدت بالنباتات تمثلا  
تاما

والمروج التي سميت ارضها باستعمال ١٥ ايكترولترامن هذا السماد لا يتكاثر الواحد  
تتحصل منها محصولات وافرة لذينة الطعم كما ثبت ذلك بالتجارب  
والايكثار الواحد وان كان يكفيه استعمال ١٥ ايكترولترامن هذا الخلوط قد استعمل  
منه ضعف هذا المقدار في البساتين احيانا مع النجاح خصوصا المساعدة نشب جذور  
اشجار الفاكهة الحديثة السن في الارض وتنبيه اشجار البرتقان المنقولة  
وعند استعماله ينبغي حالته الى غبار واحيانا لاجل تجزئته وتوزيعه بنسبة واحدة  
يخلط بقدر حجمه من تراب الغمط  
ويوزع على الارض بعد بذر القمح والشعير والبنجر واللفت والسلمج والذرة والشيل  
والكتان وتوضع منه قبضة صغيرة في كل حفرة للبطاطس والورياء والبسلة  
والقول

ويستعمل للنباتات الصغيرة المنقولة ايضا فتوضع منه قبضة على الجذر ثم تغطى  
بالتراب ومثل ذلك يجري للعقل والترقيحات المعروفة  
واذا خلط هذا السماد مع طين الحنجر وكان مقدار استعماله من لتر الى لترين لكل  
شجيرة منقولة فانه يقوى بنيتها تدريجا واذا استعمال منه نصف لتر لكل شجيرة من  
العنب أو الورد أو التوت أو غير ذلك من الاشجار فانه يقوى بنيتها بدون أن يغير طعم  
ثمارها ولا أوراقها ولا لون أزهارها  
واذا بسطت منه طبقة تحت من أربعة خطوط الى ستة على سطح حفر الهليون أسرع  
نبتته مع تسخين الارض وأحدث ازديادا في حجمه

ومن الواضح أنه لا يخشى من استعمال هذا السماد تأثير الحشرات الكثيرة التي  
تصاحب السبلة والامهدة النباتية وأيضا اختلاط المواد البرازية بالفحم يمنع تأثير  
الحيوانات الصغيرة التي تملأ الغيطان المسهدة بالدم أو باللحم فقد حكي ان بعضهم  
سمد غيظا من قصب السكر بالدم الحفاف في امر يكا فوضع في قاعدة كل نبات قبضة  
من الدم الحفاف الذي على شكل غبار فانت اليه الفيران من كل مكان وحفرت  
الارض للبحث عن هذا السماد فانلقت المحصول كله

ومن الوسائط التي بها تضاعف نتائج الغبار الفحمي أن يستعمل هذا الجوهر في جميع  
الاماكن المحتوية على بقايا مستهلكة على كثير من مواد حيوانية يضيع معظمها من

التأثير الشديد وتنتشر منها صعديات عفنة في الهواء ولذا كان خلطها بمقدار كاف منه  
يعادل ربع حجمها لازالة اثراتها المنتمنة بضاعت تأثيرها النافع ويزيل مضار التعفن  
وينبغي أن يخلط بالاسمدة المحتوية على كثير من الازوت كالدم واللحم الجاف لثلا  
تاكلها القبان ومقدار ما يستعمل من ١٠ الى ١٥ جزاً منه المائة جزء من المادة  
الحيوانية

### (الكلام على زرق الطيور)

زرق الطيور وخصوصاً زرق الحمام المسمى في الديار المصرية بالرمال وزرق الدجاج  
يستعمل سماداً أقوى تأثيراً من أرواث الحيوانات الساعمة وأبوها وذلك لأن  
الطيور تتغذى بالحبوب والحشرات ولأن أبوها تتخاطب موادها البرازية بالحامدة  
ولأنها خالية عن التبن ومختلطة ببقايا الريش المحتوى على جوهر ازوتى في حالة تجزئته  
مناسبة ولأن ما يخرج منها يتراكم بعضه على بعض شيئاً فشيئاً في محال مصونة عن  
تأثير الشمس والهواء والمطر غير أنه لا يمكن الحصول على الكثير منه مع أنه يحتاج مع  
الانتباه في معظم البلاد وفي بعض الأماكن تكون الأبراج عديدة متمثلة بالحمام  
فتستأجر على وجه بحيث يؤخذ الزرق المتحصل من ٦٠٠ الى ٦٥٠ حمامة بمائة فرنك  
في السنة الواحدة فتحصل منها عربة زنتها ١٢٠٠ كيلو جرام وهي تكفي لتسميد  
٨٠ آرا فينتج من ذلك ان الأيثار الواحد يستدعى عربة زنتها ١٢٠٠ كيلو جرام وهذا السماد  
وتكون قيمته ١٢٥٠ فرنكا

ولا ينبغي أن يهمل وضع قشر الحبوب أو نشارة الخشب أو الطين أو الرمل في أبراج  
الحمام ومأوى الدجاج وذلك لازدياد كتلة هذا السماد على قدر الامكان وفي بعض  
البلاد يوضع كل اسبوع في أبراج الحمام ومأوى الدجاج طبقة من الطين المتخذ  
من أرض زراعية خصبة فيختلط به زرق الطيور ويتكون من ذلك مخلوط يتأق  
حفظه بجله أشهر في فصل الشتاء بدون أن يتصلل

وترى زرق الحمام في الأبراج طول السنة خطأ لأن وبساحة الأبراج تكون سبباً  
في تولد ديدان تؤذى هذه الحيوانات وكذا يتولد في أكام المواد البرازية كثير من  
ديدان تبيد أغلب المواد المذكورة

وحينئذ ينبغي تنظيف الأبراج ومأوى الدجاج في أغلب الأحيان تنظيفاً جيداً أى  
كل شهر مرة أو مرتين أو ثلاثة وما يستخرج منها ينبغي حفظه في محال جاف ثم يغطى  
بطبقة من الطين الجاف الذي أضيف اليه قليل من الجص النيء

وفي بعض البلاد يستخرج زرق الحمام من الأبراج كل اسبوع ثم يوضع في حفرة تحت

سقف متعاقبا مع الطين على هيئة طبقات بأن يخلط جزء منه بعشرة أجزاء من الطين ثم يستعمل هذا المخلوط ماداً عند الاحتياج اليه والاحسن أن يستعمل زرق الحمام قبل أن يخمر فإن كل مائة جزء من زرق الحمام الحديث الخالي عن التبن والریش تحتوي على ٢٥ جزءاً من مواد تذوب في الماء مع أنه اذا تعفن لا يتحصل من كل ١٠٠ جزء منه الا ٨ أجزاء من هذه المواد على ما نصه المعلم دافى الكيماوى الانجليزى فاستبان من ذلك انه ينبغي استعمال زرق الحمام قبل أن يخمر

وزرق الدجاج اقل قوة من زرق الحمام وزرق الازو والبط اقل قوة من زرق الدجاج بل قيل انه يتلف مروح العلف ولذا يجمع الزراعون هذه الطيور من أن ترعاها لكن الظاهر ان هذا الاتلاف حاصل من مناقيرها لا من زرقها وقد حلل المعلم جيرارد زرق الحمام الحديث وزرق الدجاج الحديث وهما لبيان تركيبهما في هذا الجدول

أسماء	حمام	دجاج
ماء	٧٩٠٠٠	٧٢٩٠٠
مواد عضوية أى بقايا خشية وریش وحض البوابيك وبولات التوشادر	١٨١١	١٦٢٠
مواد غير عضوية أى فوسفات وكربونات الجير وأملاح قلووية	٢٢٢٨	٥٢٢٤
حصى ورمل وسيلس	٠٠٦١	٥٠٦٦
	١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠

وهذا مقدار الازوت والنوسفات فيما

أسماء	ازوت في ١٠٠ جزء	فوسفات في ١٠٠ جزء
زرق الحمام	٥٢٣٥٠	٤٢٤٣
زرق الدجاج	١٧٣٩	٨١٠

ويندر أن يخلط زرق الطيور بالاسمدة الحيوانية الاخرى واذا نشر على بزور النباتات الجبوية أحدث في الاراضى الباردة الرطبة المندمجة تأثيراً عظيماً وهو البرسيم أحسن من الجص والرماد وفي الديار المصرية يندخ زرق الحمام لبعض المزرعات كالبطيخ والشمام والقاوون وغيرها من نباتات التفصيل القرعية

## (الكلام على الجوانواى زرق الطيور المائية)

اعلم أن الجوانواى عبارة عن زرق طيور بحرية تنغذى بالاسماك دون غيرها والرسوبات  
الكثيرة منه متوزعة في جزائر بلاد الپيرو بين الدرجة الثانية والحادية والعشرين من  
خطوط العرض الجنوبية وفي بعض هذه الجزائر يتكون من البرازات المدكورة  
طبقات سمكها من ١٧ الى ٢٠ بل الى ٣٣ مترا

وجميع جزائر الپيرو مسكونة بعدة طيور بحرية تسمى بلغة أهل تلك البلاد جوانوا  
تجتمع ليلا في الجزائر المدكورة

ومقدار الجوانواى عظيم جدا في تلك الجزائر ولذا قال المعلم همبولد ان الجوانواى لا ينسب  
الى عصرنا هذا فقط وانها برزمتخلف من طيور بحرية عاشت قبل الطوفان وقال  
بعضهم ان كثرة مقدارها تعلق بكثرة عدد الطيور التي تسكن تلك الجزائر

قال المعلم بوسنجولت ان الجوانواى سواء كان ينسب الى عصرنا هذا أو الى الزمن الذي قبل  
الطوفان عبارة عن كتلة عظيمة من مواد عضوية هي برازات الطيور المائية  
ولما كانت تلك البرازات بقايا الاطعمة فالاسماك التي اصطادتها الطيور المدكورة  
هي المادة الاولية التي اعانت على تكوينها ولا يخفى ان معظم ازوت تلك الاغذية  
الحيوانية يوجد في البرازات

ولاشك ان المادة الزلالية وحض البولييك تولد منهما النوشادرا وحصل فيها متوعات  
أخرى يوجد فيها الازوت الذي كان داخل في برازات الطيور المدكورة اى في الاسماك  
التي هضمها

وتركيب الجوانواى كتركيب زرق الطيور المائية غير ان مقدار الاملاح  
النوشادرية يكون فيه كثيرا جدا والعلة في كون الجوانواى أجود من زرق الحمام  
ومعظم الامهدة الحيوانية احتمواؤه على كثير من الازوت والفوسفات التعريبية  
والاملاح القلوية اى على جميع المواد التي يحتاج اليها النباتات لنموها مع هذا الغبال  
فانه ليس موجودا فيه

وهالك بيان المواد العضوية وغير العضوية الداخلة في تركيب هذا السماد  
أول مواد عضوية وهي اصول تذوب في الماء واصول لا تذوب فيه ومادة صلبة وحض  
البولييك وحض الاوكساليك

وثانيا مواد ملحية تذوب في الماء وهي بولات واوكسالات وفوسفات وكربونات  
وكلور ايدرات النوشادر وكبريتات كل من البوتاسا والصودا وكلورور كل من  
البوتاسيوم والصوديوم وفوسفات كل من البوتاسا والصودا واوكسالات الصودا

وازونات الجير وفوسفات الجير الحمض  
 وثالثا مواد ملحية لا تذوب في الماء وهي فوسفات الجير القاعدي وفوسفات المغنيسيا  
 وفوسفات النوشادر المغنيسي وفوسفات الالومين واوكسالات الجير وكبريتات الجير  
 وكربونات الجير  
 ورابعاً مواد ترابية لا تذوب في الماء وهي الرمل والحصى والطين وأوكسيد  
 الحديد

فمن الاطلاع على هذا التركيب يضح ان الجوانوماد محتوي على كثير من الاصول  
 المغذية وهو سريع التأثير لانيه من الاملاح النوشادرية وهالمتوسط التركيب  
 الكيماوي للجوانوالميرو

٥٢٥٢

مواد عضوية وأملاح نوشادرية

١٩٥٢

فوسفات الجير القاعدي

٢١٢

محض الفوسفوريك القابل للذوبان في الماء

٧٥٦

أملاح قلوية

١٥٨٢

ماء

١٩٤٦

رمل سليسي

١٠٠٠٠

وهذا التركيب ليس واحداً في جميع أصناف الجوانوفان ما يباع منه الا ان يحتوى  
 على قليل من الازوت لان جوانوشنا (احدى جراثيميك) لا تحتوى المائة منه  
 الاعلى ٧ أجزاء من الازوت ومن أراد ان يستعمله من الزراعين لتسميد أرضه  
 فليشتهر مضمون العاقبة محتوي على مقدار معلوم من الاصول المخصصة ثم يوقع عليه  
 التحليل ليعلم جودته من رداءته

ويسهل تمييز جوانوالميرو والجيسد عن الانواع الرديئة الاخرى بصفاته المميزة وهي  
 احدي عشر

الاولى انه على شكل غبار ناعم جاف أصفر فاقع يشبه لون القهوة المختلفة باللين لكنه  
 متى صار عتيقا وعرض للهواء صار كاون الشكولاتا وفي هذه الحالة الاخيرة يمتص  
 مقدارا عظيما من الرطوبة فيصير ثقيلاً ويلصق بالاصابع  
 والثانية انه يصعد منه رائحة نوشادرية قوية تسبب الدموع  
 والثالثة ان طعمه لذاع ملحي واضح جدا

والرابعة انه يوجد في كتلته قطع ضاربة للبياض متوسطة الصلابة يمكن تقطيعها

بالاصابع اذا عرضت للهواء صارت غبارا وتصاعدت منها رائحة نوسادريه قوية جدا

والخامسة انه اذا ألقى منه شيء على سطح الماء وصل الى قاعه بسرعة فلا يبقى منه شيء على سطحه

والسادسة انه اذا سخن على صفيحة رقيقة من الحديد انتفخ كثيرا واسود ثم احترق بلهب خفيف وتحصل منه بخار نوسادري كثير والرماد الذي يبقى منه يكون على شكل خبث ذي تجايف أبيض ضارب للزرقة قليلا ومقداره من ٢٧ الى ٣٠ جزءا في المائة من الجوانو

والسابعة انه اذا عومل بالجير الحى المسبوق انتشرت منه في الحال رائحة نوسادريه قوية

والثامنة انه اذا ألقى في كوبة من زجاج محتوية على تحت كلوريت الجير تصاعدت منه في الحال فقايع من الازوت تستقر على التصاعد زمنا

والتاسعة انه اذا عومل بجمض الكلورايدريك لا يحصل فيه الا فوران قليل والعاشره انه اذا نتى بجمض الازوتيك في جفنة من صيني اكتسب لونا أحمر لطيفا بصيرا كثروضا اذا نقتت أبخرة نوسادريه على ما في الجفنة

والحادية عشرة انه لا يحتوي على الحصى الا نادرا وتحتوى المائة منه على جزء الى جزء ونصف من الرمل وقد يصل الى ثلاثة أجزاء وبهذه الصفات يتميز جوانو البيرو عما عداه من الأنواع الاخر

ولما كان الجوانو على شكل غبار يتأق غشه بسهولة والمواد المستعملة لغشه هي الأجر وأنواع الطين الضاربة للصقرة والطباشير والحصى النقى ونشارة الخشب والحصى وملح الطعام والرمل وافراط الرطوبة يعتبر غشا أيضا فالجوانو الجيد لا ينبغي أن تحتوى كل ١٠٠ جزء منه على أكثر من ١٢ الى ١٥ جزءا من الماء

وهذا السير الذي ينبغي اتباعه اذا أريد تحليل الجوانو لقبول الشروع في اجراء التحليل الكيماوى ينبغى أولاً أن يعرض الجوانو الى امتحان ميكانيكى لتعيين ما فيه من المقادير النسبية لكل من الحصى والتجمعات الهشة والغبار

ولاجل ذلك يفر بل من مصفاة من صفيح قطر ثقبها المستديرة نصف ميليمتر فينقذ الغبار الناعم من هذه الثقوب بفرده وما يبقى في المصفاة يسحق في هاون من رخام ثم يفر بل مرة اخرى فلا يبقى في المصفاة الا الحصى ومن المعلوم ان الحصى لا يؤثر عمادا



اصلا ويكون الجوانو أجرد كلما احتوى على قليل منه

وهالك كيفية الشروع في الامتحان الكيماوى

أولاً يعين الماء بأن يندى الجوانو ببعض نقط من حمض الكلور ايدريك ثم يؤخذ مقدار معلوم منه ويحذف على درجة ١٠٠ + في جفنة من صيني معلومة العيار فهذه الكيفية يفقد الجوانو جميع ما فيه من الماء بدون أن يتصاعد منه شئ من النوشادر

وثانياً يعين مقدار المواد العضوية والاملاح النوشادرية باحراق ١٠ جرامات من الجوانو احراقاً خفيفاً في جفنة من صيني ففرق الوزن هو مقدار المواد العضوية والاملاح النوشادرية

وثالثاً يعامل مقدار معلوم من الرماد بالماء المغلى لمعرفة مقدار الاملاح التى تذوب في الماء والتي لا تذوب فيه

ورابعاً يغلى الراسب الذى لم يذوب في الماء المغلى في حمض الكلور ايدريك ثم يرشح السائل ويرسب منه جميع ما فيه من فوسفات الجير بمقدار فيه بعض زيادة من النوشادر ومع ذلك ينبغي حساب الفوسفات القابلة للذوبان في الماء ايضاً ثم احالتها الى فوسفات الجير

وخامساً ان اجزاء الرماد التى قاومت تأثير كل من الماء المغلى وحمض الكلور ايدريك عبارة عن السليس والسليسي

وسادساً يعين مقدار البوتاسا في الجوانو بأن يعامل مقدار معلوم منه بالماء المغلى ثم يرشح ويشبع السائل بحمض الكلور ايدريك الذى اضيف اليه قليل من الكحول ثم يركز السائل حتى يفقد ثلثيه ثم يرشح بعد ان يبرد لفصل ما فيه من كبريتات الجير الذى يكون مقداره عظيماً في بعض أنواع الجوانو ثم يرسب البوتاسا من هذا السائل بمعاملة بفوق كلورور البلاطين ثم يغسل الراسب الاصفر الذى يتكون بالكحول ثم يجفف على درجة ١٠٠ + ثم يوزن وهذا الراسب هو كلورور بلائينات البوتاسا فيمكن ان يضرب وزن هذا الراسب في ١٩٢٣ للحصول على مقدار ما في الجوانو من البوتاسا

وسابعاً يعين مقدار ما في الجوانو من الازوت الذى في الاملاح النوشادرية وفى المواد العضوية الازوتية باحراق جرام من الجوانو المسحوق مع الجير الصودى بطريقة المعلم (بيليجو) والاحسن أن يستعمل لذلك الجهاز الذى اخترعه المعلم (بويبير) وهما يعاين بقياس النوشادر وهو مكون أولاً من مصباح اسطوانى ذى اربع فتائل وذى ساقين صغيرتين رأسيين كل منهما ذات شعبتين وهما معدتان للحل انبوبة الاحتراق وثانياً

من انبوبة من زجاج أخضر قطرها سنتيمتر واحد وطولها ٢٧ سنتيمترا مستدقة  
الطرف الخلفي ومنحنية على زاوية قائمة نحو طرفها المقدم نحو سبعة سنتيمترات من  
طولها والثامن من قنينته صغيرة يوضع فيها حمض الكبريتيك المعين

ويجرى العمل على ٢ ديسيجرام من الجوانو بحلان بواسطة ١٥ جراما من الجير  
الصودي المسهوق ناعما ويتم التحليل في ظرف ١٥ دقيقة بمصباح روح النيبذ ومتى  
انتهى الاحتراق يمنع الامتصاص بكسر الطرف المستدق من انبوبة الاحتراق  
ثم يترك الجهاز ليزيد برهة بسيرة ثم ترفع انبوبة الاحتراق باحتراس ويغمر فرعها القصير  
مرارا في قليل من ماء مقطر يستعمل لغسل القنينة المحتوية على حمض الكبريتيك  
المعين ثم يشبع هذا الحمض المعين بمحلول قلوي كما تقدم وإذا كانت انبوبة الاحتراق  
سميكة الجدر يستغنى عن احاطتها بالهرجان

وثانمنا لاجل تمييز مقدار الازوت النائي من النوشادر الذي في الجوانو بقبع طريقة  
المعلم بوسنجوات او طريقة المعلم ميلسين وقد ذكرناهما فيما تقدم

وتساعان المعلم بوسنجوات عرف من عهد قريب ان أنواع الجوانو الترابية اى التي  
لا تحتوي على املاح نوشادرية تقريبا وتحتوى على كثير من الفوسفات تكون  
محتوية على مقدار واضح من حمض الازوتيك وهذا الحمض يوجد ايضا في أنواع الجوانو  
النوشادرية التي تأتي من بلاد البيرو

ولاجل التحقق من وجود هذا الحمض يعطن الجوانو ٢٤ ساعة في الكؤل الذي في ٣٣  
درجة ثم يصعد السائل الكؤلى على حمام مارية فتبقى منه بقية تعامل بقليل من الماء  
فيسهل معرفة وجود الازوتات في هذا المحلول اما بخراطة النحاس وحمض الكبريتيك  
واما بكبريتات النيلة

والتركيب الكيماوى للجوانو يدل على نتيجة تأثيره من المعلومات ان احتوائه على كثير  
من النوشادر يحدث تأثيرا قويا سريريا في نمو الاوراق ومنفعة هذا السماد وضرره  
ناشئان بحافيه من النوشادر في البلاد التي أرضها ناشئة من تحلل الصخور حبيوية او  
شيتية يوافق هذا السماد بعض المزرعات التي تنمو بسرعة كالبرسيم وغيره لكن من  
يشبهه بالقهم الحيوانى او بالاسمدة التي أساسها الفوسفات لتسهيل تكون الحبوب  
فقد أخطأ فالقالب أن يحدث استتالة في سوق النباتات الحبيوية لكنه يورثها  
اضطجاعا على الارض وهو ينسك الارض اذالم يعقب استعماله بكثير من  
السرقين

ومن المعلوم ان الجوانو لا يمكن أن يحدث التأثير النافع الذى يحصل من الدبال القابل

للذوبان في الماء ولا تأثير السليسات القابلة لان تمثل بالنباتات ولا يوجد فيه الاحوال  
الموافقة التي في السرقين الجيد لكن اذا قطعنا النظر عن ذلك واشتغلنا فقط بحساب  
مقدار الازوت وحمض الفوسفور يكتسبها النباتات تسكتسب هذين الجسمين من  
السرقيين تدريجاً ان الجوانو اذا تقدم فيه من النوشادر بتصاعده غازا في الهواء  
متى وضع في الارض وقع معظم تأثيره في النباتات في مدة الالنبات التي تسبق التزهير  
وهذا احد عيوب بعض اصناف الجوانو

والمواد التي في الجوانو حيث انها تذب بسرعة او تطير بسهولة تؤثر في الطور الاول  
من اطوار الالنبات واما العظام المجروشة التي يحصل ذوبانها ببطء فيستعمل تأثيرها  
حتى ينضج النبات وتأثيرها يكون اقل قوة في المدة الاولى والمتوسطة وأكثر وضوحا  
في المدة الاخيرة

ولا يتأق الاستغناء عن سرقين المواشي والاشجار النباتية هي التي تقوم مقامه نوعا  
اذا تعذر الحصول عليه

فاستبان مما ذكر انه عند استعمال الجوانو ينبغي الاحتراس من تطاير ما فيه من  
النوشادر بسهولة وقد عرف بالتجارب ان خلط هذا السماد بالقمح الحيواني الناعم  
يكون نافعا لامتصاص ما فيه من النوشادر ومنه من التطاير وقد يستعمل قخم  
الخشب اذا تعذر الحصول على القخم الحيواني

ويجب على الزراع ان يبحث عن وسائط تمنع تطاير الازوت وقد توصل بعضهم الى  
ذلك بضمج الجوانو في الازوت الثابت في هذا السماد يستحيل النوشادر الى ملح  
نوشادري ثابت فلا يستعمل منه الا ما يحتاجه النبات وفوسفات الجير القاعدي  
يستعمل معظمه الى فوسفات الجير الحمضي القابل للذوبان في الماء

وقد ذكرنا تركيب سرقين المواشي وأهم اصوله الازوت القابل للتخيل والفوسفات  
التريية ومع ذلك فلا ينبغي أن تسكر أهمية خلط هذه الاصول المحتوية على كثير من  
الازوت والفوسفات بمقدار مناسب من مواد عضوية فتجد النباتات في القومبوست  
المصنوع بهذه الكيفية غذاء موافقا لاحتياجها والذبال القابل للذوبان في الماء  
متى استحال تدريجاً يساعد تأثير الفوسفات والسليسات المصاحبة له ولا ينبغي أن  
تركز الى الجوانو للحصول على الكربون والايديروجين للامزوعات ونقول ان حمض  
الكربونيك وبخار الماء موجودان فيه ولا ينبغي أيضاً أن نظن الحصول على  
مزروعات جيدة بواسطة المواد غير العضوية التي في الارض والغازات التي في الجو  
وكذا لا يتأق استبدال العظام والبقايا الحيوانية بفوسفات الجير والاملاح

النوشادرية ولا استبدال السرقين بجوانو البيرو فأحسن طريقة للاستفاد بالاسمدة  
الجيدة أن توزع في القومبوست بحيث يكون تأثيرها كتأثير السرقين  
وصناع الجوانو الصناعي يخلطون المواد التي تكونه بطريقتين  
الاولى أن يسحق الدم والعم والبقايا الازوتية المختلفة بعد تجفيفها ثم تخلط برماد  
العظام والقوم الحيواني والعظام المبشورة وفوسفات الجير الحضي وغير ذلك وعبار  
هذه الاسمدة ثابت لا تتغير ومصاريف نقلها اقل لانه يخففها ولا يتقدم منها غاز النوشادر  
لان التخمير لم يحصل في كتلتها والاسمدة المتحصلة بهذه الكيفية يسهل نقلها وانما فيها  
عيب واحد وهو انها تسلط عليها حشرات عديدة متى غنت صغارها وحصلت فيها  
انقلابات كانت سببا في فقدان مقدار عظيم من السماد المذكور

والثانية تستعمل خصوصا اذا كان السماد المصنوع لم ينقل الى البلاد بعيدة وكيفيتها  
ان يخلط المواد السائلة او العجينية بمواد ماصة مختلفة ويساعد التخمير مع تثبيت  
الغازات النوشادرية باملاح معدنية ولا يخفى ان السماد الذي تخمر وصارت فيه  
الجزئيات العضوية دبالة ثم نوشادرا ثم حمض ازوتيك وحمض فوسفوريك وحمض  
سليسيك قابلة لان تحمل بالنباتات تحصل منه نتائج أسرع من التي تحصل من  
اختلاط البقايا الحيوانية التي تحبب فقط ثم خلطت ببعضها ومن المهم لمن أراد صنع  
الجوانو الصناعي أن لا يقع العمل على كتل عظيمة من المخلوط لانه يفسد منع فقد  
النوشادر في هذه الحالة

ولتستعمل باستعمال الجوانو فنقول

اذا اريد أن يحفظ الجوانو قوة تأثيره وان يبقى صالحا للاستعمال ينبغي تجزئته وحقنه  
في ايكاس أو في براميل تغلق وتوضع في مكان يابس لاتناها فيه رطوبة ولا بأس بتغطية  
سطح الجوانو بطبقة من الجص النيء المسحوق والا حسن أن يخلط بمثل من الجص  
ليمنع تصاعد الاملاح النوشادرية

وقبل استعماله ينبغي الاهتمام بتثبيت ما فيه من التجمعات ثم يفر بل المسحوق او  
يخل لتيسر توزيعه على الارض بنسبة واحدة والاحرق الحشائش والمزروعات  
في الاراضي التي يوجد فيها كثير منه

وقوة تأثيره العظيمة تدل على انه لا ينبغي استعماله الا مع الاحترا من الزائد وأن لا يخلط  
بالزور مباشرة لانه يمت الجنين متى ظهر

وهو أقوى تأثيرا من جميع الاسمدة التي على شكل غبار وبناء على ذلك يكون  
استعماله سهلا لقله حجمه التي بها يسهل نقل المقدار اللازم منه الى الغيط بقليل

من المصاريف كما قلنا لكن لهذا السبب أيضا لا يتأق توزيعه على الارض بنسبة واحدة لان القاعدة العامة ان السماد كلما كان حجمه قليلا كان توزيعه على الارض بنسبة واحدة عسرا وحينئذ لا يتأق الحصول على انبات متساوي في جميع اجزاء ارض الزراعة

ولا اجل تدارك هذا العيب وتقليل الفقد الذي يحصل دائما من الرياح اثناء توزيع الازمعة التي على شكل غبار ينبغي ان تخلط بالتراب الخفاف الجيد أو بالحص أو بالقمح أو بصنع منها قوميوست والجواهر الاوفق الذي يخلط بالجو وهو الجص فانه يحدث ازديادا في حجمه ويصير تأثيره أكثر واما لانه يحيل ما فيه من الاملاح النوشادرية الى مركبات أقل قبولا للتطاير فيمنع ضياعها في الهواء وحينئذ فهذه الكيفية تنفع النباتات بجميع ما في الجوات من الاصول الخصبية وأحسن قوميوست يوافق جميع المزروعات ما كان مكونا من اجزاء متساوية من كل من الجص والجوات وفي التكترة يخلط الجص منه بأربعة اجسام من التراب الخفاف الجيد الناعم وحينئذ يخلط بقبار القمح الطيواني او فحم الخشب كما تقدم فهذه الكيفية لا يخشى من ابادته البزور وحراره النباتات التي ابتدأت في النمو

واذا وزع الجوات على وجه الارض احدث ازديادا عظيما في المزروعات وحسنتها وتأثيره يكون نريا جدا خصوصا في المروج

ومقدار ما يستعمل منه للإيكار الواحد ٢٥٠ كيلوجراما للنباتات الجبوية و ٣٧٥ كيلوجراما للمروج الخفاف والبطاطس والبنجر واللفت وتقليل مقدار الجوات أو اولى من تكتيره فان ما يزيد منه عن اللازم يكون مضر في الغالب ويندر أن يكون نافعا فاذا تجاوزت مقدار ما يلزم منها للتسميد احدث تناقصا في المحصولات

ولذنه على ان الجوات تترك اصولها الغازية والذوبان في الماء للنباتات بسهولة فيكون سمادا قصيرا المدة يزل تأثيره بعد مضي سنة وبنائه على ذلك يلزم ان يكون تأثيره مستقرا لتكون نتائجه دائمة ما لم تحفظ متحصلات تحلله بجسم ماص كالجص أو القمح فاصطحاب هذه الجواهر بالجوات يطيل مدة تأثيره لكنهم لا يتكفون طول يله كدوة السرقتين وقد تحقق المعمل بارال ان ملح الطعام اذا خلط بالجوات وضبط جزءا من املاحه الطيارة وعلى هذه الكيفية يستعمل ملح الطعام الخفاف من استحضار ملح البارود فانه لا يتفجع به

والجوات ووشه الغائط الذي على هيئة غبار والغائط المختلط بالبول لا يمكن ان يقوم مقام السرقتين فاذا استعمل في ارض واحدة على الدوام بدون تعاقب مع الازمعة

التامة الاخرى المحتوية على كثير من الدبال آل امره الى نهك الارض كما نتج ذلك من  
المشاهدات العملية

قال المعلم (دولابوم) رئيس جمعية الزراعة بمدينة (جار) ان هذه الازمعة السريعة التأثير  
تحدث في النباتات تأثيرا قويا يخاف ثابته تستولى على الاصول المخصبة التي في الارض  
بسرعة فتنهك وتصير في حالة ضعف تام ولا تتخلص منه الا باستعمال السرفين فانه هو  
الذي يفي به الارض ولا يحدث فيها اتساها كأصلا

وكتب المعلم (ويلروي) في جرنال الزراعة العملي مانصه انه يوجد سيلاد السكس  
غطان خالية عن المواشي يحرقها الاجانب ولا تستعمل الا بالجوانو ومنها ما هو حاصل فيه  
ذلك اكثر من عشرين سنة وقد أخبرنا احد زراعي تلك المدينة انه يحتاج الى ازدياد  
مقدار الجوانو في الاراضي التي يستعمل فيها هذا السماد فكان يستعمل منه ابتداء  
للايكثار الواحد ٤٠٠ كيلو جرام والا ان يستعمل منه ٦٠٠ كيلو جرام للحصول على  
النتيجة عينها وهذا مما ينبغي التفات الزراعين اليه

وذكر المعلم (بارون) من مهرة الزراعين مانصه انه ليس من الصواب ان يقال ان استعمال  
الجوانو يوافق جميع المزروعات والاقليم والاراضي فان استعماله في الاراضي  
الخشيفة الرملية يكون مضرا اكثر من ان يكون نافعا ففي جميع الاراضي الرملية  
يحدث هذا السماد نتائج غير جيدة ولذا لا يستعمله كثير من الزراعين في فرنسا  
وانكثرة

### (الكلام على الازمعة المختلطة التي اصلها حيواني)

اعلم ان الحيوانات يحصل منها بعد موتها عدة بقايا مختلفة خلاف الازمعة التي تحصل  
منها بعد حياتها وذلك كاللحم والدم وبقايا الجلد والسبب والريش والاورناد  
والقرون والاطلاف والعظام وهذه المواد كلها تنفع سمادا ومن الضروري لنا  
ان نشرح هذه البقايا المختلفة المحتوية كلها على كثير من الازوت ولذا ذكرها واحدا  
بعد واحد فنقول وبالله التوفيق

### (الكلام على اللحم ومية الحيوانات)

اعلم انه يحصل من المذابح مقدار عظيم من جواهر حيوانية غير صالحة لتغذية  
الانسان وهذه المواد يمكن ان تستعمل في فن الزراعة فتكون نافعة جدا وذلك بحيث  
الحيوانات التي ماتت بالتقدم في السن او بالمرض  
وعجيب اجتهاد الفلاحين في جمع البقايا التي لا قيمة لها ودفعها في الارض كقروع  
الاشجار والقصل لازدياد مقدار السماد لا يشكر مع كونهم يملون استعمال المواد

التي ذكرناها

والخمول والاعناب وغيرها من ذوات القوائم الاربع التي تموت بالمرض تبقى بالارياض ملقاة على الارض غالباً حتى تأكلها الحيوانات الوحشية او تحوها او تحلل بالتعفن ثم معظم الاصول الداخلة في تركيبها يضيع فلا تنتفع به الارض والتصعدات العنمة التي تنشر منها تفسد الهواء وتضر بالصحة

وفي البلاد الاجنبية يعتقد بعض الناس ان من قطع حيوانا مات عقب مرض او تقدم في السن حصل له خطر وهذا الاعتقاد باطل لأصل له فان العملة الذين يجرون ذوات صحتهم جيدة والغالب ان يموتوا بعد التقدم في السن كثيراً بل جثث هذه الحيوانات اذا كانت آخذة في التعفن لا ضرر في تقطيعها فان الغازات المنتنة التي تصاعد منها يمكن ازالتهما بسهولة بأن يرش عليها بمحلول خفيف من تحت كلوريت الجير فاذا تعذر وجوده استبدل بلين الجير ومتى اجري ذلك وزالت العقورة نزع جلد الحيوان ثم فصلت امعاؤه وعظامه ثم احيل لحمه قطعاً ثم خلط خلطاً جيداً بمثله من الجير الحلي وسمة امثاله من تراب جاف فهذه الكيفية يتحصل فومبوست اقوى تاثيراً من الاممعة الاخرى ويسهل توزيعه على وجه الارض اودفنه تحت جذور كل من النجر والبطاطس ونحوهما وكل ٤٠٠٠ كيلو جرام من هذا الخليط تكفي لتسميد الايكثار الواحد

واما امعاء هذه الحيوانات وغيرها من الاحشاء كالكبدة والرئين والقلب والمخ فيجوز أيضاً وتخلط بالتراب الجاف وهذا القومبوست كالذي قبله نافع جداً للنباتات الجبوية فاذا اريد ان لا يوزع على الارض مباشرة بعد استحضاره ينبغي ان يحفظ في حفرة في مكان رطب وان يغطى بتراب مخلوط بالحصص الني المسحوق وقد اخبر المعلم (اسكوير) عما هو حاصل بالبلجيقا في الحيوانات التي ضعفت فلم يمكن تشغيلها وهو انه متى حصل الئاس من حيوان مريض توجهوا به الى الغيط ثم فتحوا ووجبه فيتوزع دمه على الارض اشياء مشابهة ثم يقع في حال لحمه الى قطع صغيرة توزع على الارض ثم تدفن فيها والحيوان الذي يموت بمرض يوضع في حفرة قليلة الغور يذر عليها مقدار كاف من الجير الحلي ثم يمال عليه التراب المتحصل من الحفر واذا استعمل كثير من الجير الحلي كان التحليل سريعاً فتم في ١٥ يوماً فتفتح الحفرة حينئذ وتؤخذ بقايا الحيوان ثم تفصل منها الغضام ثم يخلط كل جزء من هذه البقايا الرخوة بخمسة اوسمة اجرام من التراب الجيد الجاف ثم يترك هذا الخليط نحو شهر وقبل استعماله يعزق بالفأس ليمت اختلاطه ثم يوزع هذا القومبوست على أرض الغيط بعد حرثها

ثم يخلط بها بالحرارة

فهذه طريقة بديعة فينبغي اجراؤها وانما يلزم اتقانها لتسليط جرم من كربونات  
النوشادر الذي يتولد اثناء تعفن الخشبة فبعد ان تخلط الخشبة الميته بالجير الحى فينبغي ان  
تغطى بطبقة خفيفة من التراب الجاف ثم بطبقة اخرى من الجص الذى المسحوق ثم يتم  
بطبقة من التراب المخلوط ببعض كيلو جرامات من كبريتات الحديد المسحوق ثم يتم  
ملء الحفرة بالتراب بالطريقة المعتادة فهذه الاحتراسات السهلة القليلة  
المصاريف تكفى للغازات النوشادرية بواسطة الجص الذى وكبريتات الحديد  
فتتحصل الى كبريتات النوشادر

وبعض زراعى البلجيقا يتفقون كل سنة بعدد كثير من الجمول الميته في تخصيب  
أراضيهم فيضعون لجهان في حفرة وسط مقدار عظيم من السبلة ثم تحرك هذه المواد يوميا  
وتضاف اليها سبلة اخرى لاستمرار تخمر هذا المخلوط وقد أفادت التجارب ان سبعة  
خبول تكفى في اخصاب ايكثار واحد

ومنتفعة لحوم هذه الحيوانات ناشئة عن احتمواها على كثير من الامور المخصبة فلم  
الذابح الجرد عن العظام متى كان رطبا تكون المائة جزء منه على مقتضى تحليل  
المعلم (باين) مركبة من

ماء

٧٨

	مواد آزوتية	١٩٠٥
	مواد دهنية	٠٢٠
	مواد هلمية	٠٠٠٥
مواد هلمية	٢٢	
	١٠٠	

وكل ١٠٠ جزء منه يتحوى على ٣ أجزاء من الازوت وفي مذابح الجمول التى بالكاف  
باريز يجهز مقدار عظيم من لحوم هذه الحيوانات مجففة وتحمى الى بلاد بعيدة وهالك  
كيفية العمل وهى ان يذبح الحيوان على أرض مبلطة بالحجارة للاستحصال على جميع  
الدم ثم ينزع جلده ويقطع لحمه ثم تلقى جميع اجزائه في صندوق كبير من الخشب  
محمك السمك السبع من ٣٠ الى ٣٦ فرسا ثم يتخذ عليه بخار الماء من ١٢ الى ٢٤  
ساعة ثم يخرج اللحم من الصندوق مطبوخا طبخا تاما مجردا عن الشحم وعن جزء  
من المادة الهلامية يتصل عن العظام بسهولة ويبقى في قاع الصندوق سائل مكون  
من ثلاث طبقات احدها عاليا مكونة من الشحم تنزع بمغارف حتى تجردت وثانيها  
متوسطة ناشئة عن تكاثف بخار الماء المشحون بالمادة الهلامية وثالثها سائل مكونة



من الدم وبقايا اللحم فالطبقة السفلى والمتوسطة تستعملان في صنع القومبوس  
 بان تحطابا لتراب الفحمى او بأى مادة مسامية يضاف اليها الروث المستخرج من  
 أمعاء تلك الحيوانات واما اللحم النضج فيجفف في الشمس ثم في تورزى هو اجاف  
 فيصير هشاً جداً أى صحفة في الاهوان او في طواحين الجص  
 وبالطبخ يجرد اللحم عن معظم ما فيه من الاملاح وهالتر كيب طعم الخيول المطبوخ  
 على مقتضى تحليل المعلم سو بيران

١٠٠٠	ماء
٨٤٧٨	مادة حيوانية
٢٤٠	تحت فوسفات الجير
٢٧٨٢	مادة ترابية
<hr/>	
١٠٠٠٠	

وتحت فوسفات الجير الذى يوجد في هذا اللحم ناشئ من كون عظام الحيوانات  
 الصغيرة التى تضاف الى طوم الخيول كاهر ونحوه تبقى محتاطة به هذه العوم بعد  
 نضجها

وهذا اللحم متى أحيل الى مسحوق امكن استعماله سماد للمزروعات ولذا يرسل الى  
 امريكا لتسميد قصب السكر ومن حيث انه يحتوى على كثير من الازوت يكون ثقله  
 الى البلاد الأجنبية قليل المصاريف بالنسبة لقيمة اقمه من الاسهدة وقد استعمله المعلم  
 (هوزار) لتسميد الحنطة فاستعمل منه ٥٠٠ كيلو جرام للايكثار الواحد ودوزها  
 على الارض مع حبوب القمح وقال انه تحصل على محصول أكثر من الذى تحصل  
 عليه الزراعون المجاورون له وكانت حبوب القمح التى تحصل عليها كبيرة الحجم رزينة  
 محتوية على كثير من المادة الدبقة

واللحم المطبوخ سماد بارد لا حوائه على قابل جدا من الاملاح القلوية وهو مجرد عن  
 الاملاح النوشادرية وحيث ان ينجى ان يصعب بالاملاح المذكورة اوبالغائط  
 وما يتأسف عليه أن أهل بعض البلاد الى الآن لم يتفكروا في احالة المواد الحيوانية  
 الضائعة يبلاد امريكا الى سماد ففى امريكا الجنوبية يذبح سنويا أكثر من خمسة  
 ملايين من البقر الوحشى للحصول على جلودها وتترك لحومها بالكلمة وهذا عبارة  
 عن ضياع خمسائة مليون كيلو جرام من سماد محتوية على الازوت كاحسن أنواع  
 الجوانو

وكما انتشرت المعارف بين الناس أخذت الثروة العمومية في التزايد باستعمال المواد  
 الخصبية التي كانت ضائعة قبل ذلك فبعد القتال الذي حصل حول باريس عام ١٨١٤  
 تركت الخبول التي قتلت ملقاة على الارض فعمال قليل تعفت ولم يتصور أحد من  
 الناس في الزمن المذكور استعمال اللحم والعظام لتسميد الاراضي ولا جيل منع  
 ظهور الامراض الوبائية التي تشأمن تعفتها اسرفت وقد بلغ عددها ٤٠٠٠ فرس  
 ومكث الاحراق ١٤ يوما فصرف عليها ٨٢٦٥ فرنكا والآن اذا بيع الفرس  
 الواحد منها بعشرة فرنكات فقط يبلغ ثمنها ٤٠٠٠٠ فرنك ومن ذلك يعلم الفرق  
 العظيم الذي به يتميز الزمن الحالي من الزمن الماضي

(الكلام على بقايا الاسماك)

يلقى في البحر مقدار عظيم جدا من بقايا الاسماك التي تصاد من بركة المنزلة وغيرها  
 مع أنها تحصل منها سماد مخضب كالجوانو الجيد وفي بلاد المارتنيك والجزوا ولوب  
 يستعمل سمك المورر والعتيق (أي السمك المالح) لتسميد قصب السكر ويفضل هذا  
 السماد على الدم والعائط وهالك تركيبه

بقايا البوروس مستحوقة	عظام البوروس مستحوقة	علم البوروس مستحوقا	مادة عضوية ازوتية
٦٥٠٥٠	٢٤٨٢٠	٧٧٥٠٠	املاح قابلة للذوبان في الماء
١٦٥٠	١٨٨٥	٢٢٥٠	فوسفات الجير
٢٨٧٥	٥٣٧٠	١٧٣٠	سليس
٠٧٥	١٢٠	٠٠٧٠	كربونات كل من الجير والمغنيسيا وفوسفات المغنيسيا
٣٥٠	٩٠٥	٠٢٢٥	
١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	
٨٧٣	٣٨٤	١١١٧	أزوت في المائة جزء

وحيث أنه تكون بقايا الاسماك جيدة الاستعمال لاحتوائها على كثير من المواد  
 العضوية الازوتية والفوسفات فتكون على مقتضى ذلك موافقة لزراعة النباتات  
 الجبوية فينبغي جمع هذه البقايا وحفظها للاستفاد بها وجميع البلاد التي يصنع  
 فيها السردين والفسنج يفتقد فيها مقدار عظيم من بقايا الاسماك وحيثما يصاد كثير

من هذه الاسماك ولم تعرف طريقة لتصريفها واسمها هو اسمها ومع ذلك تستعمل بقاياها  
في بعض البلاد سمادا

والمعلم (دومولون) يطبخ بقايا السمك في اوان مغلقة بحيث تكون متأثرة فيما بضغط  
أربعة اهووية او خمسة ثم يعصرها لاستخراج ما فيها من الزيت والرطوبة ثم يبشر  
الاقراص الباقية بعد العصر وقد حلل المعلم بويير تلك الاقراص فوجد الماء فيها  
محتوية على ١٢ جزأ من الازوت ومن ١٥ الى ٢٠ جزأ من الفوسفات

وفي بعض الايلات عرفت المنفعة التي تتخذ من بقايا الاسماك في بعض البلاد يخلع  
مقدار هذه البقايا المتحصلة من السردين وغيره من ٢٠٠٠٠ الى ٢٥٠٠٠ كيلوجرام  
والمعلم (هيروار) الكماوى قد ابتداءً بجملة عام ١٨٥٥ قدفع ثمن المائة كيلوجرام  
فرز نكين اولاً ثم ثلاثة ثم أربعة ونصفاً والماشرع في صنع السمدة من هذه البقايا يعرف  
ان الجير نافع لحفظها فكان يجزئها ويضعها على اقفاص لفصل ما فيها من الرطوبة ثم  
يخلط المائة جزء منها بخمسة عشر الى خمسة وعشرين جزءاً من الجير الحى الذى عرض  
للواء فتشقق فاذا كانت الاسماك حديثة بنجح العمل ولا يتصادم منها فوشادر  
محسوس لكنه لا يتأقن الحصول على اسماك حديثة وخطها بالجير خلطاً تاماً فلا يحقق  
نجاح هذا العمل حيث قد فى امكن طبخ الاسماك واستخراج ما فيها من الزيت بمصاريف  
قليلة ينبغي اجراء هذا العمل وتفضيله على غيره

وهناك سبب آخر لا يمدح فيه استعمال الجير لحفظ بقايا السردين فان معظمها مكون  
من روس السردين المحتوية على كثير من الزيت الذى يضعف تأثير المادة الازوتية في  
النباتات وذلك أن المركب الجيرى الناشئ من اتحاد الزيت بالجير يمنع ذوبان السماد  
في الارض

وبقايا السردين أى رؤسه وأماغاؤه يتأقن حفظها اذا أضيف اليها مقدار مناسب من  
ملح الطعام فيرغب فيها الزراعون لاحتوائها على المواد الازوتية والفوسفات ومن  
المعلوم ان بقايا الاسماك من الجواهر المخصصة للارض لان لها تأثيراً قوياً في النباتات  
لاحتوائها على المواد التي ذكرناها

وقد أوصى بعضهم بحفظ بقايا الاسماك بتعاقب طبقاتها مع طبقات القمم الحيوانى  
الذى هو محتوى على كثير من فوسفات الجير ومجرد عن المادة العضوية وبعضهم خلطها  
بالسبلة فتحصل من ذلك سماد جيد لكن اذا دقت هذه البقايا في ارض الزراعة على  
حالتها الطبيعية يحصل منها ضرر ان أولهما ان الزيت الموجود بكثرة في رؤس  
السردين يحمط بالمادة الازوتية ويمنع تحللها زمناً طويلاً وثانيهما ان الحيوانات

القراضة تا كل هذا السماد والحشرات تضع فيه يعضم الذي متى غمياً كاه  
ويتأق ان يصنع من بقايا السمدين الكثير الا تشار على شواطي البروتانيا سماد قوي  
يحتوى على كثير من الاصول الفعالة ويتحصل تكاليف النقل ويكون مجردا عن  
المادة الدسمة بالكلمية حتى ان جوهره العضوى يحصل فيه التحليل بسهولة فاذا  
عوملت رؤس السمدين بكبريتور الكربون انفصل منها الزيت وذاب فيه وما يستخرج  
من هذا الزيت يكفى في مصاريف العملية وتصدر الرؤس هشمة سبعة التحفيف  
تستحق بسهولة فهذه الكيفية يتحصل على سماد اصفر يشبه الجوانو هيمتة ويتصل  
بسهولة وتوزع على الارض على نسق واحد فاستبان من ذلك ان معاملة رؤس  
السمدين بكبريتور الكربون واحالتهما الى جوانو اسماك يكون نافعاً اذا أمكن بيع  
الزيت الذى يتحصل منها

وكيفية العمل ان تعامل بقايا الاسماك بكبريتور الكربون ثم تحفف في الهواء ثم تحفظ  
في ايكاس ولتنبه على ان هذه العملية لا يأتى لمجاها الا اذا أمكن بيع الزيت الذى  
يتحصل عليه من رؤس الاسماك

(الكلام على الماء المتخفف من تعلق الاسماك)

خواص هذا الماء مخصصة للغاية يعرفها الزراعون فباستعماله يتحصن لون على  
خضرة اوان لطيفة المنظر جيدة الطعم لينة في الاراضى الرملية  
واعلم ان مقدار ما يحتوى عليه هذا الماء من الازوت والاملاح النوشادرية وحض  
القوسوفوريك وملح الطعام وهى الاصول المخصصة المنبهة للانبات يكون تابعاً لكتافته  
أعنى ان استعمال الاربومتر يخدم لبيان درجة هذا الماء واحسنه ما كانت درجته  
الاربومترية ٢٥ درجة

وكل ١٢ برميلا من هذا الماء اذا وزعت على الحنطة احدثت ازدياداً في حبوبها  
ولا تضطجع سوقها على الارض وتحصل منه نتائج جيدة أيضاً في البطاطس والبنجر  
والجزر  
ويخلط هذا الماء بالارض رشاً يخلطه مع السمقين أو الدبال أو القوم بوسه وهو  
الاحسن

(الكلام على الدم)

لاشك ان دم الطيور انات من احسن المواد الحيوانية سماد الاحتموانه على كثير من مواد  
عضوية آزوتية وغير عضوية ومع ذلك فلا تعود منه ادى فائدة على الزراعة فهذه  
مهم في المذابح ويتأق الحصول عليه بمن يسير جدا

ويحتوى الدم على ٨٠ جزءاً من الماء في المائة وفي هذا المقدار العظيم ضرران اولهما انه يمنع نقله الى بلاد بعيدة وثانيهما انه يسهل تحليله ويحقق ذلك متى ترك الدم ونفسه فبعد زمن يسير يتصاعد منه النوشادر فبأخذ ما فيه من الازوت في التناقص بسرعة وهالكاً حسن الوسايط لاحتاله الى سماد جاف يحفظ بسهولة

الاولى أن يسخن الطين تسخيناً قويا في فرن ثم يرش عليه الدم فالقوة الماصة للطين تؤثر تأثيراً قويا يخرجه من الدم يدخل في كتلة الطين ويتصاعد مقدار عظيم من الماء في الهواء فاذا كان الطين محتويا على كثير من مواد عضوية ويسخن تسخيناً قويا في فرن مغلق فان تأثيره يكون جيداً لان الفحم المتوزع في كتلته ذو خاصية ماصة ومضادة للعفونة تطغى تحليل السماد في الارض وحينئذ تلتأ به براميل أو صناديق محكمة السد توضع في مكان جاف حتى يأتي زمن استعماله

والثانية أن يخلط الدم خلطاً جيداً بالتراب الذي أحرق في فرن ذي قبة عاكسة وقبل أن يجعل هذا الخليط أكماً يذرع عليه قليل من الجص ورماد فحم الخشب لتثبيت الغازات النوشادرية التي تتشأن من تحليل الدم وهذا السماد جيد يستعمل منه ٣٠ ايكتولترا للايكثار الواحد

والثالثة وهي الاحسن ان يخلط الدم بكل من كربونات الجير المسحوق سمكتاناً عاماً وسباخ الآكام والجص المسحوق ورماد قصب السكر والعظام المطحونة والفحم المتخالف من تكرير السكر وهذا تركيب موافق لذلك وهو ان يؤخذ

١٠٠ كيلوجرام	من سباخ الآكام
= ١٠٠	ومن كربونات الجير المسحوق
= ٢٥	ومن الجص المسحوق
= ٣٥	ومن العظام المكسبة المسحوقة او من
= ١٠٠	الفحم المتخالف من تكرير السكر
	ومن دم الحيوانات التي تدبج

وكيفية تجهيز هذا الخليط أن يستقبل الدم حال خروجه من الحيوانات في براميل صغيرة او في سقاول ثم يصب في حوض مخفق في المذبح ثم يمزج بسرعة مع كربونات الجير والجص بواسطة التحريك ثم تبسط الكتلة طبقة سمكها بعض سنتيمترات في حوض متسع معرض لتأثير الشمس ثم يسهل الخليط والتجفيف بغيره من الخليط بجمرالذ من الخشب ومتى صار الخليط جافاً خلط بالاراد الاخر التي أسفلفنا ذكرها ثم وضع في براميل محكمة السد يستعمل سماداً

وقد استعمل الملم (سانتون) الدم السائل المتحصل من المذايح رشاً على النباتات الحشيشية وغيرها من المزروعات فتحصل منه على نتائج عظيمة واعتبره أحد الاسئدة ذات التأثير القوى ولاجل منع المادّة اللبنيّة من ان تجمد وتنفصل من المصل يخفض الدم حال خروجه من الاوعية حتى يبرد فيها هذه الكيفيّة تنقسم المادّة اللبنيّة الى جزئيات صغيرة جداً فلا يفقد الدم سيونته واللائق استعمال هذه الطريقة السهلة في الغيطان المجاورة للمذايح اذ هي تصير الارض محتوية على كثير من الاملاح القلوية والقوسفات والمواد الازوتية ولاجل منع تعفن الدم وضياغ النوشادر ينبغي ان يضاف الى كل ١٠٠ لتر منه كيلوجرام واحد من كبريتات سبستوكوى أو كسيد الحديد

وتى علم ان الدم المتحصل من القرس الواحد والثور يبلغ من ٢٠ الى ٢٥ كيلوجراما وانه يخبث ٤٠٠ متر مسطحة يتأسف على كون الزراعيين يتركون دم الحيوانات التي تذبح ضائعاً

وفي باريس يخبث الدم لاحالته الى سماد قليل الحجم ينقل الى بلاد بعيدة حتى ذبحت الحيوانات أخذ منها ومخض مخضاقو يا قبل ان يبرد والمقصود من ذلك وسوب المادّة اللبنيّة من الدم متجزئة ومنع تجردها ثم تعصر هذه المادّة في ايكاس من قماش فتستحيل الى اقراص تجفف ثم تحال الى مسحوق اتضاف الى ما يتحصل من الجزء السائل من الدم الذي يعامل بهذه الكيفيّة وهي ان الدم الذي انفصلت منه المادّة اللبنيّة يكون ساطلاضاً باللساد اذا راتحة مخصوصة يسمى بمصل الدم فيوضع في دنان من الخشب يسع الواحد منها ٣ او ٤ براميل من هذا السائل ثم تملأ فيها بخار الماء فعما قليل تبلغ حرارة السائل ٦٠ درجة فتجمد المادّة الزلالية وتجذب معها المادّة الملوّنة فيزداد تخن السائل شيئاً فشيئاً ويهم تصريف الخلوط حتى يتم العمل

ثم تملأ ايكاس صغيرة من القماش بهذا السائل التخين حار وتوضع على لوح من خشب منفصل بعضها عن بعض بنحو المخاخ ثم تعصر فينفصل منها سائل شفاف أصفر ليس محتوي على مواد حيوانية وانما يحتوي على املاح مصال الدم فيطرح لعدم نفعه والاقراص الخارجة من المصبرة تكون رقيقة رطبة جارية للدمرة فتجفف في الشمس الصناعية ثم يرصبة قابله للكبرزاجية فتطحن ثم تخلط بمسحوق المادّة اللبنيّة ثم يوضع المتحصل في براميل لارساله الى بلاد امريكا فيستعمل هناك سماداً اقصب السكر ونخج القطن وشجر البن وفي أوروبا يستعمل فيصباح اللذرة واللوبيا والبسلة والبجور والبقا حاس والنباتات الحبوبية والتجزئ العظيم للدم يمدل

خلائطه بالاراضى المحروثة

وقد حلل المعلم سو بيران دم القرم الخفاف فوجده مركباً من

١٧ر٠٠

ماء

٧٨ر٠٠

مواد حيوانية

٠٠ر٣٣

فوسفات الجير

٤ر٦٧

املاح مختلفة ومواد ترابية

١٠٠ر٠٠

والدم الخفاف القابل للذوبان في الماء هو الذي يختف على سراحة قليلة الارتفاع في

اختلط بالماء صارتا كما كان قبل تخفيفه

والدم الخفاف الذي لا يذوب في الماء هو الذي يخفف بالحرارة على ١٠٠ درجة او بالبخار

او بموثر كيمياوى وهو اقل تأثيراً من الدم الخفاف القابل للذوبان في الماء لكنه أكثر

مكثامته

وتجديده مقدار عظيم من الدم بالحرارة ينشأ عنه تصاعدات عفنة ولذا أبطلوا استعمال

هذه الطريقة وبحثوا عن طرف أخرى أقل خطراً

وقد ذكر المعلم (سوكيت) انه اذا صب في ١٠٠ حجم من الدم الحديد خمسة أجمام من

محلول كبريتات سيديكوى أو كسيد الحديد الذي كثافته بالار يومتر من ١٧ الى ٢٠

درجة تجهد الدم حالاً وصار كتلة بجمينية ضاربة للسواد لارائحة لها غير قابلة للتعفن

فاذا وضعت على الارض لامتنعاص ما فيها من الرطوبة ثم جرتت وبسطت مع

تحريرها على الدوام في الشمس جفت فتحصل منها مادة أقل مصرفاً وراحة

في الاستحضار من الدم الخفاف الذي يستحضر بالحرارة

وقد اوصى المعلم (بيياوسكى) بمخاط ٣٢ جزءاً من الدم الحديد بجزء من الجير الحى

فعمال قبل يتككون زلالات الجير الذي لا يذوب في الماء فيتجمد فيجزأ ثم يخفف

في الشمس

واستعمل المعلم (بونيت) سيديكوى كلورور الحديد ثم استعمل حمض الكبريتيك ثم

طريقة أخرى أقل مصرفاً وهى استعمال كلورور المتجنيز الحمضى المتخلف من

استحضار الكلور فحصل على مادة عظيم بضغط اذوته أكثر من الدم المتجمد بالحرارة

في هذه الطريقة يحصل على مادة محتوية على كثير من الازوت مع عدم انتشار تصاعدات

عفنة وهذا السواد يرغب فيه بسبب لونه الاسود الخالص

ولاجل حجمه الدم بكبريتات الحديد او كلورور الحديد او كلورور المتجنيز او الجير ينفى

أن يكون الدم حديثا والافلا يتجمد تماما واذا استعمل الجير كان سببا في فقد كثير من النوسادر

والجواهر الازوتية تستدعى استعمال اعمدة محتوية على كثير من المواد الثابتة كالفسفات فتتعم العظام المتشرب بالدم الحديث مما دقوى التأثير  
(الكلام على المواد القرينية الحيوانية)

هناك جملة مواد تنشأ من بقايا الحيوانات ايضا وينتفع بها سادا وذلك كـ القرون والاطلاف المشورة والاطافرو الريش والسيب والاشعار والابواب وبقايا كل من الصوف والحبر ولتتكم عليها واحدا بعدوا احد فنقول

بشارة القرون سماء جيد فجزئها بالعظيم يعين على حصول تحليلها البطيء والصناع الذين يحترقون القرون يحاطون ما ينحصل من تلك الخرافة بالسبلة ويستعملون هذا الخليط في تسميد البطاطس والفلاحون يعرفون خواص هذا السواد بالبلاد الاجنبية فيتركون الغيط نظرا الى القرون سنة كاملة بدون اجرة ويشترطون معهم ان يزعمه بطاطس مع تسميده بالكيفية التي ذكرناها لانهم تحققوا ان المزروعات التي تتحصل من ارض الغيط بعد ذلك تعوض ما فقد منهم اثناء السنة المذكورة وكل ١٠٠ كيلوجرام من بشارة القرون تباع بياريز بعشرين فرنكا

واطلاف الحيوانات سماء دقوى التأثير للمروج ايضا فيكنى دفنها في غور قابل من الارض متباعدة عن بعضها من السنة الاولى يعرف المكان الذي دفن فيه كل ذلك من قوة انبات الحشائش وكلما حصل التحليل أخذت هذه القوة في الازدياد

ومع ذلك فالقرون والاطلاف لا يصير استعمالها عاما الا اذا أمكن الحصول عليها في حالة تجزئة مناسبة لانها اذا كانت قطعاناً فلا يكون تأثيرها سريعاً فالإليق اختراع آلة تجزئ هذه المواد بقليل من المصاريف

وقد حمل المعلمان بوسنجوات ويايين القرون فوجد أن كل ١٠٠ جزء منها تحتوي على ١٤ر٣٦ جزءاً من الازوت ومقدار ما يستعمل منها التسميد الايكثار الواحد بالبلاد الاجنبية ٨٣٤ كيلوجراما

والريش الردي الذي لم يستعمل للسكابة وللقرش سماء دقوى الفعل يوزع خطوطا مع البزور ويستعمل لتسميد اللقث خصوصا ويستعمله اهل الازراس منذ زمن طويل من ٢٥ الى ٤٠ ايكتوترا الايكثار الواحد الذي يزرع حنطة

وتركيب الريش يقرب كثيرا من تركيب القرون والشعر وقد حله المعلمان بوسنجوات ويايين فوجد في كل ١٠٠ جزء منه ١٥ر٥٤ جزءاً من الازوت ومقدار



ما يستعمل منه للإيثار الواحد ٧٨٠ كيلو جراما  
والسبب والابار والاشجار وما يتخلف من الصوف والحري يمكن الانتفاع بها  
أهمدة في الزراعة وخصوصا للمزروعات التي تبقى في الارض جملة سنوات لان هذه  
المواد تحلل ببطء والاحسن ان تدخول للنباتات الحشيشية وان توزع عليها غطاء  
كي يحصل فيها الاحتراق البطيء الذي يحيلها الى اصول قابلة للتفصيل  
واذا سمدت المروج بالشعر تحصدت منها ثلاثة امثال المحصولات المعتادة وتأثيرها قوي  
في جذور الاشجار وخصوصا جذور شجر التفاح  
وهال مقدار الازوت الموجودة في كل ١٠٠ جزء من الشعر والوبر وبقايا الصوف

الاسماء	مقدار الازوت في ١٠٠ جزء
شعر	١٧١٤
وبر النور	١٣٧٨
صوف	١٢٣٠
حري	١١٣٣

وبجميع هذه البقايا الحيوانية ضائعة في بلادنا ومع ذلك اذا استعمل الزراعون  
المقدار العظيم الذي يتحصل منها سنويا يتصلون على كثير جدا من المواد النافعة  
بمادنا

وكل انسان يتحصل منه سنويا نحو ٢٠٠ جرام من الشعر فيتحصل من الاشخاص  
الذين عدتهم ٥٠٠٠٠٠٠٠ نحو ١٠٠٠٠٠٠٠٠ كيلو جرام من سماد قوي التأثير يمكن  
لتسهيدها اتساع عظيم من الارض

وفي بلاد الصين يخلق الناس رؤسهم جميعا كل عشرة ايام مرة ثم يجمع الشعر المتخلف  
من ذلك وياع في المنجول يستعمل بمادنا

(الكلام على بقايا القوريات)

اعلم ان عدة من المواد الحيوانية التي تستعمل في الصنائع تتخلف منها بقايا تحتوي  
في الغالب على كثير من اذوت واملاح يتفجع بها في الزراعة بالبلاد التي يتحصل فيها  
مقدار عظيم منها بمن يسير وذلك كالخلقان والقصاصات التي من الصوف وبقايا  
المدابع والجلود وثقل الغراء والاقراص التي تبقى من الشحم بعد استخراج الدهن  
منه ولتذكر هذه المواد فنقول

(الكلام على الخلقان والقصاصات التي من الصوف)



ارتفعت درجة حرارتها فتلتهب

والمعلم (ذومبال) يصنع منها قوموموستا بخلطها مع السرقين قبل استعمالها بشهرين  
ليبتدى تحللها قبل نقلها الى الغيط واذا خلطت ١٥٠٠ كيلوجرام منها بجمس عربات  
من السرقين كان ذلك كافيا لتسميد الايكار الواحد واذا أمكن تقلب هذا  
القوموموست مرة ومرتين قبل نقله الى الغيطان ببعض أسابيع كان ذلك نافعا جدا  
لان هذا العمل يقوى التخمر ويسرع تحلل الخلقان وتدام رطوبة الاكمة المتكونة  
من هذا القوموموست بأن يستحصل على السائل الاسود الذي يتفصل منها ثم يلقى عليها  
بدل الماء

وقصاصات الجوخ تحتوي كل ١٠٠ جرم منها كالخلقان على ١٠ أجزاء من الازوت  
و ٦٠ جزءا من الفوسفات وتستهمل بنجاح. مثلها بل تفضل عليها لان تجزئتها العظيمة  
يستغنى بها عن التسكليف ولان توزيعها على الارض يكون سهلا

وقصاصات بقايا فوريقات الجوخ والغبار الذي يتطاير منه ليست في الحقيقة  
الاقصاصات جوخ يسيرة الثمن ويتحصل منها مقدار عظيم نافع لتسميد الارض وكل  
١٠٠ جرم منها تحتوي على ٨٢ جزءا من الازوت وقليل من الفوسفات

وقال المعلم (شابتال) في كتابه الذي ألفه في الكيمياء الموقفة على الزراعة ان احدى  
ظواهر الانبات التي تجبب منها في حياتي خصوبة غيط في أ كفاف. ونيليسه كان  
يلكها أحد صناعات الاعطابية التي من الصوف كالأحرمة ونحوها فكان هذا الصانع  
يجلب اليه قمامات فوريقتة فحصولات القمح والعلف التي رأيتها في هذا الغيط  
كانت خارقة للعادة حقيقة

وذكر المعلم (روهار) ظاهر من هذا القبيل حصلت في بلاد الشيمانيا حيث قال يكفي  
رؤية الاسخالات والتنوعات التي حصلت من بقايا الصوف في أراضي الشيمانيا  
المتخوية على قليل جدا من الاصول الغذائية للحكم على قوة تأثير هذه البقايا فان بعض  
الاراضي كانت قيمة الثندان منها أقل من ١٠٠ فرنك منذ خمس وعشرين سنة والآن  
يباع مع الرغبة ببلغ مقداره من ١٢٠٠ الى ١٥٠٠ فرنك وما ذلك الا من استعمال  
قمامات فوريقات المنسوجات التي من الصوف

وفي أ كفاف (كورتريه) من البلجيكية يستعمل بجملة من الزراعيين الخلقان التي من  
الصوف وقمامات فوريقتة فبئس تسميد الارض الحقيقية بواسطة ٣٠٠٠ كيلوجرام من  
هذا السماد للايكار الواحد تحصل (بويل) احد الزراعيين على محصول من البنجر يبلغ  
٦٥٠٠٠ كيلوجرام والغيط الذي سده هذه الكيفية تحصلت منه مدة ثلاث سنوات

محصولات أكثر من التي تحصل من التسميد بالسرقين  
 وخلقان الحريرا أقل كمية من خلقان الصوف وهي تحتوي على قليل من الاصول المغذية  
 فان كل ١٠٠ جزء منها تحتوي على ٨٧٥ جزءا من الازوت وعلى قليل من  
 الفوسفات

واخلط الدسم المتسرب به الصوف الخام سما دجيدا للغاية أيضا والبول المتعفن الذي  
 يستعمل عادة لسهولة ازالة هذا الخلط من الصوف وتنظيفه يحدث ازديادا في تخصيب  
 المياه التي يغسل بها الصوف قال المعلم (شاپتال) مانصه قد رأيت منذ ثلاثين سنة تاجر  
 صوف من مونتيليبه جعل مغسل الصوف في وسط غيط له احاط جزأ منه الى بستان  
 ولم يستعمل اسقى مانبه من المنضرات الا المياه المتخلقة من غسل هذا الصوف  
 فكان الناس يتوجهون الى هذا البستان فيتمجبون من جودة محصولاته واطف  
 منظرها

وهذه المياه تأتي استعمالها بنجاح ربالا لانني التي يقرب فور بقات الصوف ويمكن  
 استعمالها ايضا شعاعا على السرقين والقوم مومت

(الكلام على بقايا المدايح وقصاصات الجلود)

البقايا الحيوانية التي تخاف من المدايح والاقوات وقصاصات الجلود يمكن الاتقاع  
 بها في الزراعة ايضا وتأثيرها بطي جدا الكثرة تماسكها  
 والصوف القصير الذي يتفصل من الجلود سما دقوى التأثير ايضا لكنه يحتوي على  
 الجير فينبغي تعريضه للهواء ليخمد مانبه من الجير يحمض السكر بونيك فيستحيل الى  
 كربونات الجير الذي لا يكون لوجوده في الصوف اذني ضرر وكل ١٠٠ جزء منه تحتوي  
 على ٧٥ جزءا من الازوت

(الكلام على ثقل الغراء)

ثقل الغراء الذي يمكن الحصول على مقدار كاف منه في البلاد التي بها فور بقات الغراء  
 او المادة الهلامية عبارة عن مخلوط مكون من جواهر وترية وجلدية وشعر وبعض  
 بقايا من القرون والعظام والعضلات ومواد ترابية

وهذا المخلوط يكون كثير الرطوبة عند خروجه من المعصرة فيتعفن اذالم يجفف  
 بسرعة فيحال الى اقراص جافة يمكن حفظها زمنا طويلا بدون ان تتعفن ومقدار  
 ما يستعمل منها للايكثار الواحد من ٥٠٠ الى ٧٠٠ كيلوجرام وقيل ان تأثيرها  
 لا يبقى الا سنة واحدة

(الكلام على الاقراص المتحصلة من استخراج الدهن من الشحم بالعصر)

هي ثقل شعير البقر والغنم وأغلبها مكون من أغشية المنسوج الشهوي ومن الشعير  
الذي يبقى فيها وتحتوي ايضا على قليل من الدم  
وقد استعمله الزراعون لانه سماوي يحتوي على كثير من الاصول المغذية فان كل ١٠٠  
جرام منه تحتوي على ٨٧ ر ١١ جزءا من الأزوت على مقتضى تحليل كل من المعلمين  
بوسنجوت وباين

ومقدار ما يستعمل منه للايكثار الواحد من ٩٠٠ الى ١٠٠٠ كيلوجرام بعد تجزئته  
بالقأس وغمره في الماء الحار ثم يوزع على الارض وتأثيره يمتد ثلاث سنوات او  
أربعاً

### (الكلام على الازمة الصناعية المتخذة من المواد الحيوانية)

اعلم أن النجاح العظيم الذي تحصلوا عليه باستعمال الجوانو والتقدم الذي حصل  
في فن الزراعة وعدم وجود ما يكفي من السردين لتسميد الاراضي كانت سببا في مصنع  
أسمدة صناعية تشبه الجوانو وذلك باستعمال المواد الحيوانية الصالحة والمواد المحيطة  
المتخلفة من المستحضرات الكيماوية في القور يقات لانها تباع بثمن يسير

ولان ذلك من هذه الازمة الصناعية الا ما يستحضر جيد او يباع بثمن يسير مع بيان  
ما تحتوي عليه من الازوت والفوسفات ونحوها من المواد المخصصة فنقول

(الاول سماد ديريين) الموسيوديريين فتح فور يقة لصنع السماد بقرب (نانت) عام  
١٨٥١ وسماه بالجوانو المصطنع وكل سنة يبيع منه جملة ملايين من الكيلوجرامات  
وقيمه كل ١٠٠ كيلوجرام منه ١٥ فرنكا

ويصنع من اللحم المجفف وبقايا فور يقات الغر او مبيشور القرون وبقايا الصوف  
وزرق الطيور والعظام التي لا تستعمل لاستحضار النعم الحيواني ورماد الخشب  
والتواقع البحرية فتعامل العظام بمحمض الكبريتيك فتستحيل الى فوسفات الجير  
المحضي ثم تخلط بالمواد التي ذكرناها وقيمة ذلك ان تطحن هذه المواد بعد ان تخلط  
مقادير معلومة منها بحسب النباتات التي يراد تسميدها بها ثم تخلط

وهذا السماد ناعم جدا ضارب للسجائية وتسم منه الراتحة النفاذة التي بها يتميز جوانو  
البيرو وكل مقدار اشترى منه يكون مصحوبا بورقة مذكور في تحليل هذا السماد  
ووزن الايكتواترات التي يبعث ولكل مشتري ان يفسخ البيسج اذا كان تركيب السماد  
الذي يبيع له ليس مشابها للتركيب المذكور في الورقة التي أرسلت معه

وهالك بيان أربعة تحليلات أجري المعلم بارال ثلاثة منها عام ١٨٥٥ والرابع أجراه

المعلم بوير عام ١٨٥٦

أسماء	نمرة ١	نمرة ٢	نمرة ٣	نمرة ٤
مواد عضوية	٣٧٠٠	٥٢٠٠	٤١٠٠	٤٢٠٠
اصلاح قابله للذوبان	٥٠٠	٣٠٠	٤٠٠	٢٠٠
فوسفات الجير	٢٣٠٠	٢٣٠٠	٤١٠٠	٤٠٠٠
كربونات الجير	١٢٠٠	١٠٠٠	٧٠٠	٦٠٠
كبريتات الجير	٦٠٠	٥٠٠	٣٠٠	٣٠٠
سدس وأوسين وأوكسيد الحديد	٧٠٠	٧٠٠	٤٠٠	٧٠٠
	١٠٠٠٠	١٠٠٠٠	١٠٠٠٠	١٠٠٠٠
مقدار الازوت	٤٠٠	٥٠٠	٤٥٠	٤٥٠
وزن الايكتولتر بالكيلوجرامات	٧٨	٧٧	٨٤	٨٠

ومقدار ما يستعمل منه للايتكار الواحد من ٤٠٠ الى ٦٠٠ كيلوجرام فتكون تكاليف التسميد من ٦٠ الى ٩٠ فرنسكا

(الثاني سماد او بيرويليه) الموسيوكراف صنع سمادا وسماء سمادا وبيرويليه نسبة للمذبح المسمى بهذا الاسم والمواد التي يستعملها في صنع هذا السماد هي الدم واللحم والامعاء وبقايا الاسماك والفوسفات القلوية

وكل ١٠٠ كيلوجرام من هذا السماد تباع بخمسين فرنسكا وهي تحتوي على ٢٠ جزأ من الفوسفات و ١٠ أجزاء من الازوت والموسيوكراف متكفل بوجود هذين المقدارين في السماد المذكور

وثن الكيلوجرام من الازوت يبلغ ٥ فرنسكات في هذا السماد ومقدار ما يستعمل منه للايتكار الواحد من ٣٠٠ الى ٤٠٠ كيلوجرام فتكون تكاليف تسميد الايتكار الواحد من ٩٠ الى ١٢٥ فرنسكا فيكون هذا السماد غالي الثمن

(الثالث سماد روهار) المعلم روهار الكيماوي يبيع للزراعين منذ اثنتي عشرة سنة سمادا مكونا من مواد حيوانية منجزة تجزئة كافية لكنها ليست منجولة لانها اذا سمقت ونخلت صار السماد غالي الثمن وذلك ان نخل المواد المعدة للتسميد ليس ضروريا وهالك تركيبه

مواد عضوية	٥٠
ازوت	٤
فوسفات الجير	١٢
رطوبة معتادة ومادة غير عضوية	٤٤

والمواد المستعملة لتجهيز هذا السماد هي بقايا المذابح التي فصل منها ما فيها من المواد الدسمة وهي مكونة خصوصا من اللحم والدم والغضاريف والاوراق والشعر وقطع العظام الصغيرة التي مزجت هذه المواد بالسرقين وتركت لتتخمر معه صار السماد المتحصل محتويا على كثير من الاصول المغذية ومقدار ما يستعمل منه ١٠٠٠ كيلوجرام للايكثار الواحد وتكاليف التسميد تكون ٩٠ فرنكا وهو ايسر ثمن من السمادين المتقدمين والزراعون الذين يستعملونه يدعونونه كثيرا

(الكلام على الاسمدة المتخذة من النباتات)

النباتات الارضية والنباتات البحرية الحبية او الحافقة كثيرا ما ينتفع بها سمادا وانبدأ بذكر الاسمدة الخضراء فنقول وبالله التوفيق

(في الاسمدة الخضراء) اعلم أن دفن جملته نباتات في الارض بعد أن تكتسب بعض ثمرها لتستعمل سمادا عادية قديمة كان يهددها الرومانيون واستمر الناس على اجرائها في بلاد كثيرة وهي المسماة بالاسمدة الخضراء فاذا دفنت تلك النباتات في الارض تحصلت منها فائدة عظيمة خصوصا في ابتداء زراعة الارض اذ لم يمكن جلب الاسمدة الضرورية اليها من الخارج او اذا كان هناك مانع يمنع جلب ما يلزم من الاسمدة الضرورية لذلك وهذه الطريقة جيدة ايضا للغيطان البعيدة فاذا كانت ارض مخدومة وزرعت فيها بزور نباتات تمتص مقدار اعظيها من الاصول النافعة التي في الجو وخصوصا حمض الكرونيك والنوشادر ثم دفنت هذه النباتات قبل ان يحصل التلقيح في ازهارها وتكون ثمارها حصل تسميد عظيم في الارض بصاريف اقل مما اذا سمدت بمواد حيوانية وغيرها فهذا التسميد تكتسب الارض خصوبة ابقى مما اذا سمدت باسمدة اخرى وقتول فيها رطوبة نافعة للجمل من النباتات

وقد تبين من التجارب التي اجراها الامير (وجت) ان الاراضي العميقة تصل الى درجة خصوبة جيدة اذا دفنت فيها المزروعات الخضراء فاذا بذرت بزور هذه المزروعات في الارض العميقة فلنخرج منها في ابتداء الامر النباتات ضئيلة يباغ ارتفاعها من ٦ الى ٨ سنتيمترات فقط ثم اذا دفنت تلك النباتات في الارض وبذرت

بزورها فيها مرة ثانية أخذت النباتات في الازدياد طولاً فهذه الكيفية توصل الامر  
 (وجبت) في ظرف تسع سنوات الى الحصول على مزروعات جيدة من أرض رملية  
 عقيمة كانت محترقة عن النباتات بالكلية

وجملة من مهرة الزراعيين ومنهم المعلم (تاير) يوصون ايضا باسعمال الاسمدة  
 الخضراء اى الحشيشية وذكروا في شأن ذلك طواهر عديدة تعضد رأيهم وهذه الكيفية  
 توافق خصوصا في الاراضي التي انتهكت من المحصولات الكثيرة ففي هذه الاراضي  
 لا تكون الاسمدة المعتادة كافية في الغالب ولا يحصل منها أدنى تأثير ودفن النباتات  
 الخضراء فيها يكون ذا تأثير عظيم فقد حكى (بيلا الكبير) من مشاهير الزراعيين انه  
 لما تولى نظارة عظيم التجربة الذي في جرينيون (بلدة من فرانس) وجد هناك أراضى  
 مناسبة لكنها انتهكت من الزراعة المتكررة فيها بحيث لم يمكنه الحصول على  
 مزروعات موافقة منها مع انه سمدها مرتين بالاسمدة الحيوانية المعتادة ولما زرعها  
 مرتين حنطة سوداء ودفن النباتات المتحصلة في الارض بعد تزهرها كانت هذه  
 العملية أيسر مما من التسميد بالسرقيين وتحصل منها بعد ذلك على جمع لطيف المنظر  
 ولما كانت الاسمدة الخضراء تحصل منها نتائج عظيمة في الاراضي العقيمة والاراضي  
 المنتهكة تكون نافعة بالاولوية في الاراضي الخصبة المحتوية على كثير من الاصول  
 المغذية فتكتسب منها اعضاء النباتات قوة لتمتص من الهواء مقادرا عظيما من  
 الاصول المغذية

والنباتات التي تصلح أن تدفن في الارض هي التي تكتسب معظم غذائها من الجوف  
 ويتاء على ذلك لانتهك منها الارض الاقليل جدا وينبغي أن تقتضب منها النباتات  
 ذات الاوراق الكثيرة العريضة التي يتحصل منها مقدار عظيم من المواد العضوية  
 والتي تصل الى أعلى درجة نموها بسرعة والتي بزورها قليلة الجودة والتي تثبت جيدا  
 في أرض ليست مشحونة بالسماد

وعدد النباتات الجامعة لهذه الشروط قليل واتخاذها يكون بحسب طبيعة  
 الارض

فالاراضي التي يتسلطن فيها الطين يستعمل لها القول والبسلة والسلمج والقت  
 والحردل الاسود والبرسيم سمادا أخضر

والاراضي الخفيفة الرملية يستعمل لها الترمس والسلمج لكن لما كان السلمج لا يمتص  
 الازوت من الهواء كغيره من نباتات القصبلة الجيلية فالاحسن أن تستعمل النباتات  
 البقولية ذات الاوراق الكثيرة العريضة



واذا زرع نبات ليدفن في الارض ينبغي أن تبذر بزوره متقاربة بالنسبة لحالها المعتادة لان الزراع في هذه الحالة لا يبحث عن الحصول على غار عديدة نامية جداً بل يقصد كثرة المادة النباتية

وهناك شرط آخر ينبغي الالتفات اليه وهو أن تكون الارض خصبة ليتمكن منها مقدار وافر من النباتات المعتدة لان تدفن في الارض

وينبغي أن تدفن النباتات في الارض متى ابتدأت زهرها لانها اذا اكتسبت جميع غورها وامتصت من الهواء ما يلزم لها من الجواهر المغذية وفي هذه الحالة لم تكن امتصت من الارض الا قليلا من الاصول المغذية لانه قد ثبت بالتجارب انها لا تبدئ أن تنمك الارض الا من ابتدء الزمن الذي تتكون فيه البزور الى تمام نضجها

ويستعمل المحراث لدفن هذه النباتات بجذورها لكن قبل تشغيله يتقدم بتزجفت الغيط حتى تضطجع السوق على الارض والزخافة التي تستعمل لذلك تكون أكثر ثقلا كلما كانت النباتات المراد دفنها في الارض أقل مائة

ولا يتأني بذر البزور ولا غرس النباتات في الارض عقب دفن النباتات الحشيشية فيها فية ينبغي حينئذ أن ينتظر قهمل هذه النباتات قليلا

والنباتات التي تدفن في الارض سماد توافق البلاد الحارة أكثر من غيرها وعلى مقتضى ذلك توافق الاراضي الجافة أكثر من الاراضي الرطبة فكلاما اتجهنا من الجنوب الى الشمال شاهدنا ان منافع هذه النباتات الحشيشية تصير أقل وضوحا فلاحسن في البلاد الباردة أن تحال هذه النباتات الى سماد بأن تأكلها الحيوانات ثم تسمد الارض بما يتحصل من أروائها وأبوالها

وايا كان مقدرا المزروعات المعتدة لان تدفن في الارض فلا يكون تأثيرها الا نصف تسميد وكل من البرسيم وأوراق النباتات التي تزرع للحصول على جذورها او على رؤسها سمدة خضراء جيدة الاستعمال وذلك كأوراق كل من البنجر واللفت والبطاطس والجزر فهذه الاوراق تستعمل سمادا وعلقا للمواشي فللزراع أن يتبع الحالة الاوفق له

والمعلم بوسنجوات يعتمداً وورق كل من البنجر والبطاطس واللفت أغذية للمواشي لا ينبغي اعطاؤها الا للضرورة فعلى مقتضى رأيه يفضل دفنها في الارض حال اجتماعها على اعطائهم للحيوانات غذاء فهي وان كانت أغذية متوسطة القوة الا انها تستعمل مع ذلك سمادا قويا للتأثير

(في نباتات أخرى وبقايات نباتات) ايست الاسمدة الخضراء النافعة مخصوصة بالنباتات

الحشيشة بل مثلها في ذلك شجيرات وتحت أشجار حتى حوت الارض المغطاة بالخليج  
وتحوي من الشجيرات حرقا غائرا وأحرق جزء منها على الارض ودفنت الفروع في قاع  
خطوط الحراثة تحصل منها سماد جديد يستمر تأثيره بجملة سنوات

والبلاد التي جبالها الجبيرة مغطاة بكثير من شجيرات البقس ينتفع بفروعها المورقة  
سمادا أخضر وفي البلاد الجبلية تستعمل فروع الصنوبر المورقة سمادا أخضر  
ايضا

وفي البلاد الجبورية من فرنسا كثيرا ما يسمد شجر الزيتون بأن توضع نحو  
جذوره حزم من القصب الفارسي وهذا السماد يكثر سنتين فيستعمل لكل شجرة  
حزمتان من هذا النبات زنة كل منهما كيلو جرامان واستعماله جافا ورطبا على حد  
سواء

وفي كثير من البلاد التي ينبت بها السكر تدفن الفروع الخضراء من هذا النبات تحت  
جذوره

والنباتات التي تنبت في المناقع او على شواطئ الانهار كالديس والهيث تستعمل ايضا  
سمادا أخضر في انكثرة والنمسا والبلجيقا وفرنسا فيسرع بدفنها في الارض حال  
جبرها لمنع تخمرها وفسادها في الهواء

وهناك اعضاء نباتات أخرى يمكن استعمالها بنجاح اذا دفنت في الارض وذلك  
كأوراق الاشجار وبقايا القشور القابضة المختلفة من الدباغ ونشارة الخشب  
ويستحسن قبل استعمال هذه القشور سمادا أن تترك للتخمر لازالة التينين الذي يوجد  
منه فيها مقدار عظيم ولاجل ذلك تفرش تحت أرجل المواشي والاحسن أن يصنع  
منها قوميوست بخطها مع الجير الحلي والطين

وكل من سوق القلقاس الا صريكي وقشور كل من حب القمح والشوفان وثقل البنجر  
والبطاطس والرقاوى المختلفة من طبع عصارة قصب السكر والبنجر والمياه المختلفة  
من استحضار النشأ جواهر مخصصة ينبغي الاتقاع بها ايضا

(في النباتات الجبرية) اعلم أن أنواع الاشنة وغيرها من النباتات الجبرية تفضل على  
غيرها من النباتات اذا تيسر الحصول عليها بصاريف يسيرة فان منسوجاتها المتلاشية  
تحتوي على عصارة قابلة للتخلل والتغير بسهولة وعلى قليل من كلوروروكل من  
الصوديوم والپوتاسيوم وكبريتات الپوتاسا والقواقع العديدة ومثلها المساكن  
الاحطبوطية المتصقة بهذه النباتات تساعد ايضا على تقوية تأثير هذه السمادة  
المسماة بالحشائش الجبرية فهذه النباتات ملجا عظيم للتسميد في كثير من البلاد

كالبروتانيا والنورمانديا والايكوس واراندة والبلاد التي على البحر المتوسط  
 واستعمال هذه النباتات معهود قديما  
 وأنواع الاشنة التي تنبت على الصخور تفضل على أنواع الاشنة التي تنبت في باطن  
 المياه وذلك ان الثانية فقدت بعميقها في الماء جزأ عظيم من اصولها القابلة للتحلل  
 ويتبقى قبل استعمالها سمادا ان تبسط تحت المواشي لمتشرب سواثلها الازوتية  
 الخصبية

وهذه النباتات البحرية ينبغي توزيعها على الارض ودفنها فيها بعد الاستحصال عليها  
 فور افاذا تعذر استعمالها مباشرة صنع منها كومبوست مع الطين والجير وقد يجعل  
 مع السرقين طبقة طبقة وتستهعمل للاراضي التي يفضل فيها استعمال السمدة  
 النباتية الحيوانية على غيره

ويفضل استعمال أنواع الاشنة على غيره للثبل والمكان فتزداد بها كمية وجوده  
 الالفاف التي تستخرج منها وهي توافق الشعير ولا توافق البرسيم واذ وزعت  
 على المراعي حسنتها وأحدثت ازديادا في محصولها فالمواشي تأكلها بشراهة وتسمن  
 بسرعة

ومقدار ما يستعمل منها للايكار الواحد ٦٠ متراكعبا للاراضي الطينية الرملية  
 و٨٠ متراكعبا للاراضي الرملية

وتوزع هذه النباتات على الاراضي آ كما كالسرقين ثم تدفن فيها بسرعة فتتحلل بعد  
 زمن يسير فيكون تأثيرها سريعا لكنه لا يدوم أكثر من سنة وحينئذ ينبغي أن يوضع  
 منها في الارض كل سنة

والقوة الخصبية للنباتات البحرية التي هي أعظم من قوة السرقين أعمال باحثائها على  
 كثير من الازوت والاملاح القلوية وقد حلل المعلم بوبير نوعا من هذه النباتات  
 فوجده من كامن

٧٤٢٤

مواد عضوية

٩١٦

املاح صودا واملاح بوتاسا

٥١٠

أوكسيد كل من الحديد والالومين

٣٣٠

كربونات الجير وآثار من المغنيسيا

٨٢٠

سليس

١٠٠٠٠

والحاصل ان النباتات البحرية أسمدة خضراء لا تحتوي على بزور الاعشاب الرديئة

وهي تحلل بسرعة فتتمثل بالنباتات مباشرة وباستعمالها يتأني للزراع أن يحدث  
ازديادا في مقدار الامدة ولنفسه على ان النباتات الحبوبية والنباتات الزيتية  
اذا استعملت لها هذه الامدة وحدها تحصلت منها محصولات قليلة الجودة  
مالم تصعب بالسرقين وغيره من الامدة المحتوية على كثير من الاصول المغذية  
وهذا السبب لا يوافق السكرم لانه يكسب غماره طعاما طيبا واضحا جدا حتى ان النبيذ  
المستخرج من عنبه لا يشرب ولا يستعمل الا لاستخراج الخل منه  
(في الامدة المتخذة من الثمار والبرور) اعلم ان البرور كلها تحتوي على قليل من جوهر  
أزرق وعلى مواد ثباتية وفوسفات ترابية معدة لتغذية الجنين ابتداء وبهذا تعلق  
منفعة سمادا

ففي بعض الايلات الجنوبية من اوربا كنوسكانا يحمص بزرا القرمس تحميصا خفيفا  
او يعرف في الماء المغلي لامادة الجنين ثم يستعمل سمادا للمزروعات السنوية بل  
وللاشجار وخصوصا شجر البرتقان وشجر الزيتون فيدفن حول جذورها ويستعمل  
منه ٤٠٠٠ كيلو جرام لتسميد الايكار الواحد  
والجذيرات التي تفصل من الشعير المنبت تحتوي على كثير من الاصول المغذية ايضا  
وحالة تجزئتها تسهل توزيعها على الارض بخاصة في سيرة ولما كانت تمتص الماء  
وتضبطه بسهولة يتأني استعمالها الامتناس السوائل الازوتية كالابوال والسائل  
الاسود الذي ينفصل من السرقين ولنفسه على ان كل ١٠٠ جزء من الاجنة تحتوي على  
٥١٤ جزءا من الازوت

وثقل كل من العنب والزيتون والتفاح والكمثرى ينتفع به لاختصاص الارض ايضا  
اكن ثقل العنب يكون أكثر فعا اذا أعطى أولا غذاء للحيوانات فيستعمل الى سمادا  
أجود مما كان وفي البلاد الجنوبية من فرانساي سمد السكرم بثقل العنب ويستعمل  
لشجر الزيتون ايضا والغالب أن يخاط بالسرقين ليتخمر ويحلل بسرعة في الارض  
لكنه يجاب الفيران لانها تحب بزور العنب فتأكلها بشراهة عظيمة  
والبلاد التي يستخرج فيها شراب التفاح (اي خمره) لا ينتفع فيها بثقل التفاح الا قليلا  
ومع ذلك يتأني استعماله بنجاح في صنع قومبوست جيد ولا ينبغي استعماله الا بعد أن  
يتخمر وينبغي أن يضاف اليه مقدار مناسب من الجير الحى لتشييع ما فيه من الحمض  
التفاحي الكثير فهذه الكيفية يحال الي كنه جافة ذات هيئة تربة تستعمل لسائر  
المزروعات وخصوصا للمروج واذا دقت تحت جذور اشجار التفاح الحديثة السن  
تخصت منها نتائج عظيمة

وكيفية صنع هذا القومبوست ان يجعل يكتبوا ثم ونصف من الطين الجيد ومثلهم من ثقل التفاح ومثلهم من الجير الحلي الذي على شكل قطع صغيرة طبقات فيعد ثلاثة أيام يصير الجير غبارا فتحاط هذه المواد الثلاثة بالفأس وبعد مضي ثلاثة أسابيع يهدم هذا المخلوط بالفأس مرة ثانية ثم بعد مضي ثلاثة أشهر يقلب مرة ثالثة وفي الشهر الثاني عشر يهدم ويستعمل سماد الاراضي ولا يشاهد للثقل فيه ادنى اثر ومن خواص هذا القومبوست انه حال عن بزور الاعشاب الرديئة

وثقل البن المعروف بالثبوة تحتوى كل ١٠٠ جزء منه على ٨٣ ر جزء من الازوت وعلى ٢ ر ١١ جزء من حمض الفوسفوريك وهي عبارة عن ٢٥ جزء من فوسفات الجير

وثقل البن سماد اقوى تاثيرا من السرقين ويمتد تاثيره سنتين او ثلاثة ويتأقى الانتفاع به لمزروعات البساتين خصوصا اذا ندى بالبول ليسرع تحلله فهذه الوسيلة يصير محصبا جدا ويتيسر جميع الكثير من هذا الثقل فان قهوة البن كثيرة الاستعمال بالديار المصرية

واحسن انواع الثقل سماد ثقل البزور الزبينة وهو المعروف بالكسب وبالقبسة وتاثيره جيد للغاية سواء وزع على النباتات الحديثة بعد احواله الى غبار ناعم او عطن في الماء او في السائل الاسود الذي يتفصل من السرقين او في البول او في المواد البرازية السائلة ليستكون من ذلك سماد سائل

والاحسن ان يستعمل ثقل البزور في زمن مطر فان السبوسة تمنع تاثيره في وزع على الارض وسقط عليه المطر كان تاثيره سريعا لان الرطوبة تعين على تحليله ويجعل الاصول المغذية التي تنشا من ذلك ملامسة لجذور النباتات

ويستعمل ثقل البزور للاراضي الخفيفة الرملية وتاثيره قليل في الاراضي المندرجة الطينية فالاحسن ان يستعمل لهذه الاراضي محتلط بالبول او بالمواد البرازية او بالسائل الاسود الذي يتفصل من السرقين ثم يترك ذلك للتخمر زمنا ثم يوزع هذا السماد على الغيطان على شكل مطر بمواسير من جلد قنمهي برشاشات او بمخاريف مشقبة ذات ايدهن خشب

والمادة الزلائية تمكون في انواع الثقل على - لة تصيرها قابلة للذوبان في الماء بسهولة ولذا قد تضيع تلك المادة اذا سقطت عليها الامطار ويتدارك هذا العيب بان تحاط بقليل من الجير وذلك ان المادة الزلائية والمادة الجينية النباتية اللتين هما الاصلان الازوتيان يكونان مع الجير مركبا لا يذوب في الماء يتعقن بيط فلا يتكون منه

النوشادر الذي تمصه النباتات الاشيا فشيا

وقد وصل العمل الزراعي الى هذه النتيجة التي اسلفنا ذكرها فحققوا ان انواع الثقل  
الزيتية يكون تأثيرها جيدا في الاراضي الرملية الجيرية والاراضي الطينية الجيرية  
ولهذا اوصى (اسكوير) باضافة جزء من الجير الى ستة اجزاء من الثقل لتسميد الاراضي  
الباردة الطينية

وفي انكثرة تسمتعمل انواع الثقل الزيتية لجميع المزر وعات وخصوصا للنباتات  
الجوية والكثان وبالاخص للسليم وغيره من النباتات ذات البرور الزيتية التي تجدد  
فيها الاصول المغذية والمواد المحبسة الضرورية لنموها التام  
والدودة التي تحدث اتلافا عظيما في الذرة لا تظهر اصولا في الغيطان التي تسمد بغبار  
ثقل البرور الزيتية

وثقل الخشخاش وثقل الشهدا نجح سمادان حاران لان تأثيرهما لا يبقى الا سنة واحدة  
واما ثقل السليم وثقل الكثان فان تأثيرهما يبقى سنتين ولذا عدا في قسم الاسمدة  
الباردة

وفي اغلب الاحيان يستعمل ثقل السليم للمزر وعات ومقدار ما يستعمل منه للايكثار  
الواحد ١٢٥٠ كيلوجرام ويستعمل منه هذا المقدار للقمح أيضا وقد عرفوا  
بالتجارب ان الاوفى اصطحاب الثقل بالسرقين فلا يوضع منه في الايكثار الواحد الا  
١٠٠٠ كيلوجرام ثم يتم المقدار الذي ذكرناه بالسرقين

ولا ينبغي ان يشتري ثقل البرور الزيتية مسحوقا بل ينبغي ان يكون على شكل اقراص  
تامة والا فالغالب ان يكون هذا المسحوق مغشوشا بالطباشير او الطين او الرمل  
أو نشارة الخشب

فيتحقق احتواء الثقل على الطباشير بأن يغمر في الماء المحض بمحض الكلورايديك  
فيحصل فوران لا يتأني حصوله في الاقراص التي ليست محتوية على الطباشير ويعرف  
الطين والرمل بأن يعلق الثقل في الماء فيبقى ساجا فيه وترسب هذه المواد الغريبة في قاع  
الاناء فاذا اجريت هذه العملية وطفت على سطح الماء مواد خفيفة ذات هيئة خشبية  
سهلت معرفتها ان كانت من الخشب بمجرد النظر اليها

قال بعضهم ان ثقل البرور لا يقوى الالبات الابحافيه من الزيت وانه على مقتضى ذلك  
ينبغي استبدال الثقل بالزيت تشدي به أرض الزراعة وهذا القول ينافي جميع  
دلالات العلم وتأيج العمل فلا يؤثر الثقل سمادا بحافيه من الزيت بل يؤثر بحافيه من  
الاصول الازوتية والفوسفات الترابية التي يوجد منها مقدار عظيم في البرور الزيتية

فقد افادت التجارب ان ثقل البزور كلما كان محتويا على زيت كثير بسبب عظمه القليل كان اقل موافقة للتسميد اذا خلط بالبزور التي تزرع وذلك ان الزيت متى اختلط بالبزور منع انباتهما فقد ذكر (المعلم وبلورين) ان ثقل البزور الزقية اذا خلط بحبوب القمح منع نبتها وقد ذكر المعلم غاسبارين ظاهرة مهمة اخرى تتطابق مع الظاهرة التي ذكرناها وتوضحها وهي ان احد الزراعين رأى قمحه ونجا فقلبه بجواروف من الخشب مطلى بقليل من الزيت فاكتسب القمح لونا لطيفا لكنه لما بيع لبذره في الارض لم ينبت الا القليل منه فخكم على البائع بان يدفع للمشتري قمحة الخسارة والعطل

ولاجل منع هذا التأثير المضر ينبغي ان يوزع الثقل على الارض قبل البذر بعشرة ايام او اثني عشر يوما ويدي بالماء قبل ان يوزع عليها يحصل فيه استءاء تخمر يحلل ما فيه من الزيت فاذا استخرج جميع ما في الثقل من الزيت بواسطة كبريتور الكربون صار مجرد اعنه بالكلمة

وتختلف جودة الثقل باختلاف ما يقصد منه فالثقل المحتوى على قليل من الزيت اوفق من غيره للتسميد فاذا قصد منه تسمين المواشى كان اقل نفعها فان المادة الدسمة في الثقل مهيئة للتقبل فتعين على تسكين التسميم مباشرة وتعين في ظاهرة التنفس على تولد الحرارة الحيوانية وانتشارها

### (الكلام على القومبوست)

يسمى بهذا الاسم مخاليط صناعية مكونة من مواد غير عضوية ومواد عضوية مختلفة الطبيعة تجعل فوق بعضها طبقات وهي يعدل بعضها بعضها بحيث تسكسب الكتلة العامة خواص موافقة للارض المراد تسميدها

فانواع القومبوست المعدة للاراضي الطينية المندمجة تصنع من طبقات متعاقبة من كل من قطع الجص والخفافى المتخفف عن الهدم ومن السرقين وقمامات الطرقي والمارن وكرنونات الحجر والطين والمواد البرازية وبقايا العلف أو التبن والاعشاب الرديئة فيترك ذلك كله واسدة ليتخمر مع تديته بالسائل الذي ينفصل منه ثم تخلط هذه المواد كلها خلطا تاما ثم تنقل الى الغبط لتستعمل سمادا

وانواع القومبوست المعدة للاراضي الخفيفة الرملية ينبغي ان يسعمل لها كثير من مواد طينة مختلطة بالروث ويقوى التخمر بحيث تتحلل المواد العضوية تحللا تاما وكثرة تراكيب أنواع القومبوست تدل على ان اختراع تراكيب آخر منها ليس صعبا لان جميع المواد يمكن استعمالها للتسميد الاراضي لتقوم مقام السرقين القليل

فالترب والخشب التساقط ونشارة الخشب وأوراق الأشجار والاعشاب وبقايا التبن  
 وغبار مخازن العلف والحبوب وثقل التناح وثقل الغنم والنباتات الخشبية  
 وجميع السوائل المشحونة بمواد ملهية او بمواد عضوية كالماء المتخلف من استحضار  
 النشاء وماء المذابح وماء البرك الراتدة الذي عطن فيه السكن أو القنب وماء البرك  
 الذي غسل فيه الضأن وهو يحتوي على أوساخ الأصواف وجميع أنواع الاطيان  
 وأتربة الطرق ورماد التناير ورماد الفحم الحجري والرماد الذي عومل بالماء لاستخراج  
 الصودامنه وعشان = كل من الخشب والفحم الحجري والطين المتحصل من حفر الترع  
 والبص المتحصل من الهدم وجميع البقايا الحيوانية كعنت مية الحيوانات والقطع  
 الصغيرة من العظام والخلقان التي من الصوف والوبر والشعر والريش وبقايا البلود  
 وبشارة القرون وبقايا فوريقات الغراء والدم والامعاء وما يستخرج منها كل ذلك  
 يمكن استعماله في صنع القومبوست والزراع بحجة تحت يديه في جميع الحال مواد  
 كثيرة جدا لزيادة مقدار الامدة التي يستعملها الغيطه

والجدير يوافق استعماله جيد المساعدة تبدا الاجزاء الخشبية والاعشاب والاوراق  
 وتقوية نضج أنواع القومبوست التي يدخل في تركيبها كثير من هذه المواد العضوية  
 التي تقاوم التعفن لكن لا ينبغي ان يضاف الجير الى المواد النشائية ولا الى السائل  
 الاسود ولا الى ابوال الحيوانات وأرواثها لان هذا القلوى متى تصاعد النوشادر من  
 هذه المواد العضوية يتأثره فيها تسبب عنسه فقد عظيم في الاصول النافعة وقل قيمة  
 هذه الامدة كثيرا

وفي بلاد النور ما يندى وغيره الا تلاحظ هذه الحالة فلاجل تسميد النباتات الخشبية  
 يصنع مخلوط مكون من الطين والروث والجير فيترك ليستجبل ديا لا يتخلله وتقليب  
 الكتله مرارا

ولاجل تكوين قومبوست يتبدأ بجمع ما يلزم من التراب وتستعمل للمروج أتربة  
 الطرق وأحوالها وطين البرك فيسكون منها ديا ل جيد التأثير لكثرة ما فيها من البقايا  
 النباتية فاذا لم توجد هذه المواد أو كانت غير كافية حوت في جزء من المريج المراد تسميده  
 قطعة ارض كافية لتحصيل ما يلزم من الطين ويكون اجراء ذلك عادة في الجزء الاكثر  
 ارتفاعا وظلا من المريج ويكون في المكان الذي تمسكت فيه الحيوانات كثيرا

ومتى تخلت اجراء الطين خلط بالروث المتفسد مرطبقات متعاقبة حتى يصير ارتفاع  
 المخلوط من ٦٠ سنتيمترا الى متر واحد ويصنع هذا المخلوط قبل الشتاء ثم يهدم  
 القومبوست بعد بعض اشهر ثم يجعل اكمة كما كان ويكرر هذا العمل أربع مرات



أو خساح حتى يصير القومبوست جيد الصنع  
وليس لمقدار الروث قاعدة ثابتة فكما كان القومبوست محتوي على كثير منه كان  
أجود فإذا خلط متر مكعب من الروث بعشرة أمتار مكعبة من الطين كان القومبوست  
جيدا

ومقدار الجير الذي يضاف الى الطين ليس محدودا أيضا فكل ١٥٠ لتر منه تكفي  
لعشرة أمتار مكعبة من الطين ولا يدخله الزراعون في القومبوست الا قبل توزيعه  
على الارض بمئة عشر يوما وتكون اضافته اليه قطعاً متى هدم بالقأس فتدفن  
فيه فينطفئ شيئاً فشيئاً ويستحيل الى غبار يتأثر برطوبة القومبوست فيه ومتى انطفأ  
الجير هدم القومبوست ثم مزجت اجزاًؤه جيداً بالقأس ثم استعمل لتسميد النباتات  
الحشيشية

وانواع القومبوست توافق المروج كالبرسيم المعتاد والجزاى كما أنها توافق اشجار  
القفا كهة أيضاً ومتى كانت متخمة مرة جيداً وكانت مجردة عن بزور الاعشاب الرديئة  
امكن استعمالها في أراضي الزراعة لكن الاوفى ادخارها للمروج واستعمال روث  
الاسطبلات والزرائب لاراضى الزراعة ولتنبه على ان أنواع القومبوست لا يتفتح  
بها الا اذا كانت المواشى غير كافية

وسماد (جوفريه) الذي اشتهر منذ ثلاثين سنة ليس الا قومبوستاً ينفع فيه بعدة  
اعشاب رديئة مهولة عادة وهو يوافق جميع البلاد التي لا يتحصل فيها سرفين كثير  
لقلة المواشى

وكيفية صنع هذا السماد ان تجتمع الاعشاب الرديئة والقصب القارصى وفروع  
الاشجار الدقيقة ثم تدق وتصنع منها حزمة ثم توضع بقرب مستودع من الماء وترعى  
يلقى فيها روث الخيل والمود البرازية ليتعفن الماء فينتج من ذلك خيرة جيدة يضاف  
اليها مقدار كاف من قلوبات أو املاح قلوبية وملح الطعام والخص وملح البارود ثم  
ترش الحزمة بهذا المحلول ويكرر العمل بعد مضي بعض ايام فتسخ كتلة الجواهر  
النباتية بسرعة زائدة وبعد اليوم الخامس تصاعد منها رائحة الروث ويصير تخمرها  
قويًا خصوصاً بعد الرشة الثالثة بحيث ان درجة حرارتها ترتفع نحو ٧٥ كرها الى ٧٥  
درجة وفي اليوم الثاني عشر الى اليوم الخامس عشر تتحلل المواد النباتية بحيث يتأني  
دفتها في الارض سماداً ومع ذلك اذا كانت زائدة الحشيشية تقاوم التحليل زمنًا طويلاً  
فينبغي ان تترك للتخمر شهراً كاملاً

وهذا الترسيبين اللذين ذكرهما (جوفريه) لتكوين المحلول النافع لتخمر السماد

المذكور

(التركيب الاول)

من مواد برازية وبول	١٥٠	كيلوجرام
من العثان	٢٥	كيلوجراما
من البص المسحوق	٢٠٠	كيلوجرام
من الجير الحى	٣٠	كيلوجراما
من رماد الخشب	١٥	كيلوجرامات
من ملح الطعام	٥٠٠	جرام
من ملح البارود	٣٢٥	جراما
من السائل الاسود الذى يتخذ من السرقتين ويحتمل استبداله بمخمسة وعشرين كيلوجراما من الغائط	٢٥	كيلوجراما

(التركيب الثانى)

من مخلوط مكون من تين السليم والعلف	٥٠٠	كيلوجرام
من القول الذى عطن فى الماء اربعة ايام وهو يقوم مقام المواد البرازية	٢٠	كيلوجراما
من الجير الحى	٣٠	كيلوجراما
من المواد البرازية	١٧	كيلوجراما
من عثان المداخن	٢٥	كيلوجراما
من طين الطرق وهو يقوم مقام البص	٢٠٠	كيلوجرام
من ملح الطعام	٥٥٠	جرام
من ملح البارود	٦٢٥	جراما

وعلى كل حال يمكن تنويع استعماله هذا السماد بطرق مختلفة كثيرة وانما ينبغي  
البحث عن الحصول على هذا السماد يسيرا الثمن ما يمكن  
وفي البلاد ذات المواشى لا يمكن استعمال السماد الغيطان بسماد (جوفريه) مع حصول  
الوفر واما البلاد التى تكون فيها المواشى غير كافية فينبغى ان تحال فيها الاعشاب  
الرديشة ونحوها الى قومبوست الذى يمنع استعمال طريقة (جوفريه) هو المقدار  
الكثير من الماء الذى يلزم استعماله  
ولاجل اتمام الفائدة نعقب ما اوردها من الاسمدة بذكر ما قاله المتقدمون من

الزراعين في شأن أنواع السرقين فنقول ونسأله حسن القبول  
 (الكلام على أنواع السرقين وتدابيرها وجه استعمالها)  
 (من كتاب ابن حجاج رحمه الله تعالى)

(قال يونس) ان السرجين يزيد في طيب الارض الطيبة واما الارض الرديئة فانه  
 يصلحها اصلا كما كثيرا ويقويها والارض الطيبة لا تحتاج الى سرجين كثير واما  
 الارض المعتدلة فانها تحتاج الى سرجين أكثر مما تحتاج اليه الارض الطيبة واما  
 الارض الضعيفة الرقيقة فانها تحتاج الى سرجين كثير جدا  
 ولا ينبغي ان تسرجن الارض دفعة بل تسرجن قليلا قليلا مرات متواترة فان الارض  
 التي لا تسرجن باردة والارض التي تسرجن بالكثير من المقسار اللانزم لها تحترق  
 نباتها

وينبغي لمن يسرجن الغروس ان يلقى السرجين على عروقها واصولها لكن ينبغي له ان  
 يلقى على الاصول اولات رابا ثم بعد ذلك يلقى السرجين على التراب ثم يغطي السرجين  
 بالتراب أيضا فانه اذا فعل ذلك لم تحترق الغروس من القاء السرجين عليها ويرسل  
 السرجين الحرارة من وراء حجاب التراب الى العروق قليلا قليلا ويمنع التراب المغطى  
 به السرجين من السرجين ان يتنفس فيعكسه الى اسفل

وقال أيضا وجود ما يسرجن به زبل جميع الطير ما خلل زبل الاو زوطير الماء فانه  
 اردؤها الا انه ان خلط مع سائر انواع الزبل كان نافعا قال وجود الزبل كله  
 زرق الحمام حرارته وذلك انه يتقع الارض الضعيفة فيقويها ويعينها على تكون ثمرها  
 وهو يتسدد الحشرات أيضا وبعد زرق الحمام في الجودة وجميع الناس يعني الغائط  
 لان فيه قوة شبيهة بقوة زرق الحمام وله قوة خاصة ايضا في افساد انواع الحشيش  
 وسرجين الجير هو ثالث النوعين المتقدمين في الجودة وذلك ان طبيعته تذكى ما يزرع  
 وهو جيد لجميع الغروس وبعير المعز هو الرابع في المرتبة وذلك انه حريف جدا ثم بعير  
 الضان وهو ادم من بعير المعز ثم بعدها أخصاء البقر واضعف جميع انواع السرجين  
 سرجين الخيل والبيغال اذا كان على انفراده وقد يخلط بانواع السرجين الحريفة فانه  
 يجود ويتقع فهذا تنويع يونس للسرجين وتدريجها

(واما قسطوس) فانه قال احسن زبل الطير زرق الحمام فيحرارته يحميت الاعشاب ثم  
 زبل الجير ثم زبل الغنم ثم أخصاء البقر وانفع الازبال العامة للنبات زبل الخيل واما  
 الزبل المخلوط فصلاحه للزيتون اكثر من غيره ولكسينوس فصل في كتاب  
 فضل فيه زبل الخيل وانجي عليه وعز ذلك اقوم من الفلاحين

(قال سيد اغوس الاسباني) حرارة الازبال ورطوبتها تابعة لاهزجة الحيوانات التي  
تخدمتها فاذا كان الحيوان حار المزاج كان زبله كذلك كزرق الحمام فانه حار يابس  
لان الحيوان الذي روى به كذلك وعلى ذلك يكون قياسك في جميع السراجين فاما  
منفعة فانه يذكي الحرارة الغريزية في النبات ويفتح بجزءه مسام الارض لولوج  
العروق فيه انتهى

(ثم قال يونوس) ينبغي قبل كل شيء ان يجتنب استعمال السرجين من ستمه وان تمنع  
الفلاحون من استعماله وذلك انه لا يكون فيه منفعة في شيء وهو مع هذا ضار بولاد  
الهوام واما السرجين الذي قد امت عليه ثلاث سنين او اربع فجد اجدا  
(قال شولون) الزبل اذا تقادم عهده اطفأ ويبرد وصار اوفق ما يكون حينئذ للبقول  
وينبغي ان يستعمل منه للشجر ما أتى عليه سنة واقل من ذلك لاحتمال الشجر وضعفت  
البقل عن ذلك ولان الحديث كثير اما سرجين الهوام المفسدة للبقول وله فصل أيضا  
قال فيه ان زرق الحمام فعله في الثمرة كثر في أراد كثرة الثمر في الشجر فعليه بزرق الحمام  
فانه ينمي ذلك وينضج الفروع ومن أراد الزيادة في عروق الشجر لاسيما ما قد ضعف  
منها وهرم فعليه بزبل الدواب فان من خاصيته انشاء هياواتها والارض الكثرة  
الرطوبة يصلح لها الزبل الذي يغلب عليه اليبس كزرق الحمام وسرجين الحبر والارض  
القليلة الرطوبة والدم تصلح لها اخشاء البقرو على هذا يجري عملك اه

ومن كتاب الفلاحة النبطية (نسبة الى النبط وهم قوم ينزلون بالبطائح بين العراقين)  
(قال قونامي) الزبل يستعمل على ضر بين احدهما ان يستعمل بمفرده والاخر زبل  
يعمله الناس ويركبونه بخلط شيء على شيء ويجمع زبل الى غيره او الى تربة من التراب  
الموافق له فاكثرا لالزبال منفعة للارضين الفاسدة الخارجة عن الطيب والعدو به هو  
اخشاء البقرو يتلوه في الجوده بعرا المعز وبعرا الضان وارواث الجواميس والخيل والحسير  
وزرق الحمام فانه افضل الازبال كلها واما زرق غيرها من الطيور فانه انقص فعلا لانه  
اذا خلط بغيره صلح ثم خرو الناس فانه اعدل من زرق الحمام والطيور وراكثرا حثانا  
لانه الطف الازبال كلها فهو يسخن الارض بجوده اختلاطه بها ويذوق عن باردها  
ويدها وفيه منافع كثيرة للتخل والشجر والكروم واكثر النبات الصغبر فانه ينشوء  
ويحفظه من الآفات بمشيئة الله تعالى وخرو الناس العتيق الاسود المختلط بسحق  
التراب من اكثرا لالزبال منفعة لبعض النباتات فهذه هي الازبال المفردة

وبعد الايمان المفردة ايضا المأخوذة من عيسدان بعض المنابت واوراقها واصولها  
وامارها محففة مسحوقة فأولها واعظ مهامة منفة تبين بالاقلا ثم تبين الشعير والحنطة

والقرع والخبازي وورق السليم والجزر والنس وعيدان التين وورقه وما خضر  
من شجره وسعف النخل وخواصه

ويتلوا الازبال والاثان الارمدة فان جميع ما ذكرنا ان يؤخذ بینه ان احرق بعد  
تحقيقه وجمع رماده كان ذلك الرمانا فعا في اصلاح المنابت والارضين ويستعمل رماد  
كل شجرة في اصلاح مثل تلك الشجرة وكذلك الكروم والنخل والحبوب والبقول  
وجميع النبات فان ذلك ينفعه ويقويه وهذا اصل هذا الباب وجملته

قال (قوثامي) الاصل في اصلاح المنابت كلها اشجارها واطيف نباتها ان يخلط شيء منها  
بالازبال التي تزبل تلك الشجرة وذلك النبات وقال ايضا ان احرق نوى ما يحمل نوى  
من الاشجار وأغصان ما لا يحمل نوى وأغصان من سائر النبات وزبل برماد كل نوع منها  
مع الزبل وذلك النوع كان ذلك صالحا جيدا منجبا لذلك النبات الذي زبل به وكذلك  
تعالج المنابت والاشجار بأرمدة من اجزائها مع الزبل مثال ذلك أن تعالج الكروم  
برماد قصبها وورقها وبجمعرها وكذلك سائر الاشجار والمنابت وان لم تكن محترقة  
فحقيقة تعفن مع الزبل الذي يصلح لذلك وزبل به

وقال ايضا واقول هنا قولنا كليا ان ازبال جميع الحيوانات نافع مستعملة وكذلك  
ارمدة جميع النبات نافعة مستعملة لكن الذي يمينان هذه الاصول الثلاثة  
المفردات ابلغ من غيرها وغيرها اذا خلط بتلك السماء بقروده واصلمه

وقال (صغريت) افضل الازبال كلها على العموم زرق الحمام وزرق جميع الطيور الا  
طائر الماء والبط فان اكثر اقليم بابل يخطون زرق الحمام فينجب الخنطة والشعير  
والذرة والارز والدخن والعدس واللوبيا ويبدرونها مع البرز اذا ارادوا سرعة نشوء  
ونموه وخاصة ان كانت الارض رقيقة ضعيفة تتره وقد يكون زرق الطيور في الشجر  
المترشيبا بهذا الفعل واعلموا ان ثمره الناس يتلوزرق الطيور في الجودة والاسخنان  
للارض والمنابت كلها وفيه خاصية في افساد الحشيش المعادي للحبوب المقنات وغيرها  
من جميع المنابت

وقد وصف (سوساد) كيف يعمل بجزء الناس قبل استعماله فقال ينبغي ان يجفف من  
رطوبته الاولى حتى يكمل جفافه ويسود ثم يجعل في الحقائق التي باقى ذكرها ويرش  
عليه الماء العذب ويحرك تحريكا كثيرا حتى يخطا ثم يجفف جيدا ثم يخلط به رماد  
اغصان الكروم وتزبل به الكروم فهذا اوفق شيء لها وان زبل به غير الكروم  
من الشجر والبقول والنبات فليخطا مع رماد النبات الذي يراد ان يزبل به قال فان  
هذا افضل التزليل وان تأذى الاكوة (الفلاحون) من رائحته فلتسكسرتك

الرائحة بأن يخلط جيداً بتراب أرض حجارة طيبة الريح مخلوطة بأزبال الطيور  
فانه يزيل رائحته المنتنة بعد ان يمكث جافاً أياماً كثيرة

وسرجين الحجر تال لهذه في الجودة والاصلاح للشجر والمنابت الا انه غير موافق للكروم  
والشجر الزيتون فينبغي ان يتجنب استعماله فانه يحدث باصولهما ما ألقى تحتها  
بعد يومين او ايام منابت وديثة جداً ويضر ذلك بينهما ضرراً عظيماً ويخلط سرجين الحجر  
بغيره ان احتجج الى استعماله فيها بمنسل خرد الناس والطيور والتراب وسائر الازبال  
ويتلوه زبل الضأن وتخص منفعته للغروس الحديثة من الشجر وغيره من الرياحين  
والبقول التي يتحول من موضع الى موضع

وقال ايضا ان أفضل السرجين كله زرق الحمام ويتلوه زرق سائر الطيور الا طير الماء  
ثم يتلوه وهو الثالث خرد الناس والرابع زبل المعز والخامس زبل الضأن والسادس  
روث الحسير والسابع اخشاء البقر والثامن ارواث الخيل والبغال ثم يتساوى  
ويتقارب ما بقي حتى يشكل أمره ولا يتبين فيه تفاضل

قال (قوتنامي) وتركب هذه الازبال مع الاتيان والارمدة وتنعن حتى تصير كالادوية  
المركبة التي تتعالج بها الناس ويعالج بها الشجر والحنطة والنخل والكروم وجميع  
المنابت من جميع الاوقات وقد يعالج بعض ادواء النبات بدم وابل لان الدماء قوى  
مجيبية في انعاش بعض الشجر والنبات

وأما كيفية عمل الازبال فنقال في كتاب القلاحة النبطية من اراد ان يعمل الازبال  
النافعة للشجر والنبات على العموم في الارض الموافقة له والازبال المستعملة لدفع  
عاهات النبات وغيره فليحفر في الارض حفائر طويلاً عميقة كهيئة السواقي  
والاحواض وكلما كانت أوسع واعمق كانت اجود ثم تلقى فيها من الازبال كافة مع  
خرد الناس وزرق الحمام وغيرهما من الطيور فاذا ألفت الازبال في تلك الحفائر فلتخلط  
جيداً ويضاف اليها شيء من ورق القنبيط وورق الكرم ويضاف اليها طين رطب من  
بعض الانهار وتخلط الجميع وتقلبه بالخشب الطوال حتى يمتلئ ويرش عليه شيء من  
دردي الخمر وابل الناس فهو اجود الازبال للكروم خاصة ويقاب كل يوم او  
ثلاثة ايام تقليباً جيداً حتى تفوح منه رائحة منتنة فاذا انتن واسود فليصف اليه رماد  
اغصان الكرم المحرقة مع ورقه ويخلط جيداً وكلما زدت من هذا الرماد كان اجود  
ويقلب في كل يوم كما وصفت انما فاذا اختلط الجميع ترك في موضعه وييال عليه كل  
يوم ولا يقطع البول عنه حتى اذا انتهى الى شدة تنق الريح والسواد ولم يبق لناظر شيء  
مما خلط به منفرداً يبسط على الارض ليضر به الهواء ويبسط باقية في حثائه ليجف

أيضا فاذا جف فقد بلغ فهذا زبل تزبل به الكروم السليمة من الآفات فانه ينفعها ويقويها ويدفع عنها أكثر الآفات بشيئة الله تعالى قال ابن وحشية رحمه الله تعالى واما الزبل المولد فهو ثلاثة أنواع ولا يستعمل الا عند عدم ما تقدم ذكره من الازبال

النوع الاول يؤخذ من أصناف العشب والتبن والرماد أي رما كان ويصعب على الجميع الماء في حفرة ثم يخدم خدمة جيدة ويقلب مرة بعد أخرى ويتركه عليه التقطيع فانه يسرع نضجه وبأقرب معتدلا جيدا يجي النبات وينعش الارض ويوافق الارضنة الاربعة

النوع الثاني يؤخذ الزبل ويضاف اليه ثلاثة امثاله ترابا ويخلط ويحول المرة بعد الاخرى ويترك عاما ويتهمد بالتحريك والخدمة ومن أراد استعماله قبل العام فليطيه بزبل الحمام وهو أن يحفر حفرة عمق قدم في الزبل الذي يراد اصلاحه ويطرح في كل حفرة شئ يسير من زبل الحمام ثم يغطى بالزبل ويترك يسيرا ثم يتعاهد بالخدمة والتحريك

النوع الثالث يؤخذ من زبل الحمام جزء ويطرح عليه عشرة من مرة من التراب ويترك عاما فانه يأتي منه زبل جيد قوى يمكن الحرارة والرطوبة

ثم انه رحمه الله جمع أصنافا من النباتات وجعل كل جملة منها مقام شئ واحد جعله على ذلك اتفاقا في الطبايع والاضحية وركب اسكل جملة منها سر جينا يصلحه ويقويه ويدفع العوارض عنه فجعل الرمان والسفرجل والتفاح والكمثرى والزعرور والوخ والمشمس والعناب وما أشبهه مما ثمرته باردة شبا واحدا وركب له زبلا يوافقه ويصلحه وهو أن يؤخذ نحو عشر من جزأ من طمى الأنهار وجزء واحد من زبل الحمام وتخلط بالثشب ثم يصب عليها بول الناس ويقلب دائما حتى يسود ويعفن ثم يخلط به من خرد الناس العتيق الاسود مقدار كثير وبول الحمام اقل من بول الناس ويضم اليه شئ من اصول الفجل وورقه فانه يعفن ما يحتاجه سر يعا ثم يقبل دائما ويسط على وجه الارض حتى لا يبقى فيه الارطوبة قليلة ثم يلقى على اصول الاشجار المذكورة

وجعل الموز والبطيخ والتخيار والقشاقير والقرع وما أشبهها صنفا واحدا وركب له زبلا يوافقه ويصلحه وهو أن يؤخذ له سر جين البقر والحجر يخلطان جميعا ثم يؤخذ من اصول الخشيش التي تثبت في الارض الخالية من الافلاح وفروعها أيضا وما ينبت معها من الشولك فحرق ويضاف رمادها الى السرجين وتخلط ويصب عليها من دردى النبيذ ويقلب حتى يخلط جيدا ثم يترك حتى يعفن ويسود ثم يضاف اليه مثله من تراب صفيق يتخذ من طمى النيل ويخلط خلطا تاما ثم يلقى على اصول الموز وما ذكره

وجعل التين والارج والفستق واللوز والجوز وما أشبهها مما شمرته حارة صنفا واحدا  
وركب له زبلا يوافقوه وهو أن يؤخذ من سرجين البقر وما يبق من الخنطة والشعير بعد  
الحصاد وحشيش الخنطة والشعير فيجمع ذلك ويترك في البيوت التي تأويها البقر لتبول  
عليه ونظنه بأرجلها حتى يصير كالحجينة ويحاط بأختائها وتعفن تعفينا بالماء  
فاذا صارت كذلك تضرب بالخشب حتى تحتلط وتجف فاذا بقيت فيها رطوبة قليلة تربل  
بها ما ذكر من الشجر

وجعل اللق والجوز والكزات الشامي وما يشبهها من المكنونة تحت الارض صنفا  
واحدا وركب له سرجين يعمل من عيدان نبات الخنطة مع اصولها والشعير والباقلا  
والشوك وخبب التين وورقه يحرق ذلك جميعه ويجمع وماده ويضاف اليه مثله من  
أخشاء البقر وجزء من زبل الحمام وجزء من الخنطة والشعير والباقلا وعيدان القرع  
غير محرقه وورق الكرم وشئ من عيدانها واصوله وشئ من الطحلب المجموع من الانهار  
وحافات الآجام ويجمع ذلك كله في حفائر ويخذله بمجار الماء فاذا انصب الماء عليها  
وشربته قلب ما في الحفائر ثم ضرب بالخشب حتى يدخل بعضها في بعض ويعفن عفنا  
جيدا فاذا سودت وفاحت منه رائحة العفن فليترك ويقلب كثيرا حتى يجود داخله ويصير

كالخ فهذا سرجين نافع لجميع الشجر والمنابت الصغار مثل الحموي والبقول

وجعل الباذنجان والكرفس والتفاح والبصل والثوم وما أشبهها صنفا واحدا  
وركب له سرجين يصلحه وهو أن يؤخذ من خرد الناس وسرجين الجير ويضاف اليه شئ  
من ورق الاشجار ثم يجعل هذا المخلوط في حفائر ويصب عليه الماء العذب يرش رشا  
حتى يعفن جيدا وينشر حتى ينعم ويصير مثل الذرور

وجعل النعنع والهندبا والسلق والجرجير والكرفس صنفا واحدا وركب له زبلا  
يوافقه ويصلحه وهو أن يؤخذ من خرد الناس وزبل الحمام وروث الجير واخشاء  
البقر وليكن خرد الناس الغالب عليها فيضاف اليها مثلها ترابا طيبا صمغيا ويجعل  
في خنادق ويصب عليها الماء والدم أي دم ككان ويرش عليها الماء العذب ويحاط  
ويقلب حتى تحتلط ويعفن فاذا عفنت واسودت لكثرة التقلب والمخلوط فلتجفف  
وليضاف اليها بعد الحفاف تراب صفيق وتترك بحيث تصفقه الرياح حتى تجف جيدا  
ثم تربل بها البقول التي ذكرناها

واعلم ان التزليل لا يمكن الا في القطعة اللطيفة من الارض والبستان وأما الارض  
الواسعة العظيمة فلا يستطاع ذلك فيها

ومن كتاب الفلاحة النبوية أجود السراجين والازبال ما أتت عليه بعد عفنه ستمنان



فان أنت عليه ثلاث سنين فهو أجود وان أنت عليه أربع سنين وزالت عنه جميع  
الروائح المنتنة وصار لارائحة فهو أصح من هذه الازبال كلها التي هي قرية  
العهد

قال (قوثاي) والذي أوصيكم به ان لاتسعملوا الزبل على اختلاف أنواعه من أول  
سنة حتى يحلظ وبعض فانه ان استعمل قبل سنة ماضية عليه كان ضارا وهو بعد مضي  
سنة ليس بالكامل في الجودة والذي عتيق ثلاث سنين أو أربع هو الافضل ولا يستعمل  
مأقداً في عليه أكثر من أربع سنين لانه لا عمل له فان قوته قد زالت والذي يستعمل  
قبل عام سنة فضروه ان يولد حيوانات رديئة وديدا ناصغارا وبارا وربما كان اذا  
زبل به نبات وسقى ماء كثيرا وكان في أرض زرة تاكلت اصول النباتات فينبغي ان  
لا يستعمل الا بعد شهر او شهرين من انسلاخ السنة الاولى واما الزبل الذي قد بلغ  
خمس سنين او جاوزها فلا يصلح شئ وانما يقوم مقام التربة التي تحلظ بالازبال لكنه  
أفضل منها والزبل الى سبع سنين يصير ترابا محضا حكمه حكم التراب الصالح المحمود  
هذا ان كانت الازبال تحت السماء فان كانت تحت سقف فانها تعمل عمل الازبال

وتجود الى سبع سنين ولا تصير ترابا الا بعد عشر سنين وانتي عشرة سنة  
واما كيفية استعمال الازبال في الشجر والخضر فقد ذكر في كتاب الفلاحة النبطية ان  
يحفر فحواصولها اما كثيرا واما قليلا على حسب كبر الاشجار وصغرها ويلقى فيها بعض  
هذه الازبال وأما ان ينثر عليها بعض هذه ويغيره فروعها فلا تعمل ذلك فان جميع  
هذه الازبال يتقع الشجر والنبات اذا كانت في اصولها وتضر بها اذا وجدت على  
اوراقها واعصانها ضررا شديدا وخاصة الشجر المنثر والكروم فلا ينبغي أن يغير شئ  
منها الا بالذئبان والكرنب والقنبيط والبقول الكبار جملة فان هذه فينبغي أن يرش  
عليها كلها من الزبل الذي يتقع البقول الصغار خاصة نراخميقة الطلحا ويوضع  
في اصولها منه شئ وينبغي أن يكون وضع السرجين على اصول الشجر والنبات بين  
ترابين كما تقدم

قال (صغريت) يؤخذ التراب الذي يتقع تأثير الازبال على اصول الشجر من الارض  
الوحشية المنقطعة من الناس فهو أبلغ منفعة للشجر كله والتخل بأجمعه وكل النبات  
صغيرا وكبيرا

قال ابو بكر بن وخشية يعنى صغريت بذلك المواضع الواسعة والحصارى التي يكثر عليها  
هبوب الرياح فاذا كان السرجين بين ترابين كان في ذلك احتياط للشجر والتخل من  
حوف السرجين عليها وتأثيره فيها تأثيرا شديدا

واما الباذنجان والكرنب والقنيط والسلق والخس والاسفناخ والخيار والقنا  
والبطيخ وهذه نسميها البقول الجكار فانها تحتاج الى التغيير والى طرح السرجين في  
اصولها وليكن بين ترابين من ارض غريبة طيبة جدا ووربما ذر السرجين على الماء  
الجارى في سواقي البقول ليؤدى الماء السرجين الى اصول تلك المنابت فان هذا عند  
قوم أجود

وأما كثر الناس فانهم يبتغون التزليل بصب الماء على اصول الشجر التي زبلوها ثم  
يسقونها كما جرت العادة

وأما منفعة الازبال للارضين ففي كتاب الفلاحة النبطية قال (صغريت) وهذه الازبال  
التي قدمنا وصفها مع منفعتها للنبات فانها تنفع الارضين التي فيها النبات والتي  
لانبات فيها ولا شجر وذلك أنها ان طرحت في ارض رديئة أصلحتها وان كانت الارض  
صالحة زادت صلاحها في طيها وقوتها وكذلك هو فعلها في النبات وفي الشجر التقوية  
والاصلاح ودفن العوارض الرديئة عنها من الرياح الفاعلة الضرر من البرد والحر  
المفترطين والعطش وفرط الري المعفن وقد ينفع ايضا الارض المعتدلة الصالحة  
والارض الفاسدة يرداها الى الصلاح فاما الارض الضعيفة وهي من أنواع الارضين  
التي تسمى الرقيقة فانها تحتاج الى سرجين

والازبال التي تقدم ذكرها هي على العموم صالحة للارضين الفاسدة كلها ومنفعتها  
للارضين منقصة عامة وأما الخصوص فهو في منفعتها للشجر والنبات والارض  
الضعيفة متى كان فيها شجر أو غير من النبات كبيرا وصغيرا فينبغي ان تزبل مرارا  
كثيرة متواترة

وان زاد السرجين وجاوز المقدار افسد الارض والنبات وأحرقهما واضعهما حتى  
تحتاج ان تعالج من هذا الفساد فان استعمل باعتدال لم يهرق الارض والغروس لان  
الزبل اذا كثرت في بقعة من الارض حتى تصير تلك البقعة زبالا كلها اجتدت ومجنت  
فأفسدت اكثر المنابت حتى تحتاج ان تعالج بأن يخلط معها تراب كثير طيب ليصلها  
أو يقاوم حدته فيها بالماء العذب ليصلها ويذهب بجذتها فلا تحتاج الارض ان يكثر  
فيها الزبل حينئذ

ومن منافع الزبل انه يعين الشمس والهواء على التسخين فيقاوم البرد الذي اكتسبه  
النبات من الارض والماء يبردهما فالزبل ينفع ما يتصل بأصله من الشجر والخل  
والكروم وسائر المنابت الجكار فيسخن الارض وتبلغ سخوتها الى غور منها  
في اصل هذه وفروعها فيكون هذا الاسخان من جوف الارض الى فروع الشجر

والمنابت

وفي كتاب الفلاحة النبطية ايضا الزبل يسخن وجه الارض في البرد ويدفع تبريد  
الهواء اليها ويبرد عمق الارض في الحر لان عمقها يسخن في الحر فيضرب ذلك بالنبات  
والشجر ايضا

قال (صغريبت) ان الارض الطيبة لا تحتاج الى تزييل اذا كانت في الغاية من طيب  
التربة فاما الارض الفاسدة فانها تحتاج الى سرحين وتحتاج منه الى مقدار ما يصلحها  
على مقدار خروجها من الجودة الى الرداءة واما الارض التي بين الرداءة والجودة  
فتحتاج الى السرحين الدائم الكثير مثل ما ذكرنا ان الرقيقة تحتاج اليه فانا قلنا انها  
تحتاج الى تـكـثير الزبل ليصلح ضعفها ويقويها ومن منافع بعض الازبال ان منها  
ما يطرد الديدب والطير عن المزارع

قال (قوثاخي) ومتى خلطتم زبل الطير وزبل الخفاش والدم المحقوف امام سحقوقة  
واما قطع مع الجيوب المزروعة وزرعت معها سيجاني أرض رقيقة او ضعيفة او زرة  
أصلح ذلك الارض والنبات وأسرع نموه ونشوه ودفع الديدب عنه المضرب بالنبات  
الاكل له مثل الفأر والحيات والدود وغيرها مما يفسد البرزويلتقطه فان هذا الخلط  
اذا وقع في الارض فأصابته رطوبة الماء عن خلط التراب واصول النبات وانبتت  
على وجه الارض وفاحت له رائحة تكرهها جميع الطيور من العصافير وغيرها من  
جميع الديدب مثل الفأر وغيره

واما قوى الازبال فان منها ما هو حار ومنها ما هو بارد ومنه ما يستعمل لكل نوع منها  
في علاج ما يصاد به علاج الحار بالبارد والبارد بالحار والدم بغير الدم  
قال في كتاب الفلاحة النبطية الزبل الحار مركب من خروء الناس وزرق الحمام وزبل  
الغنم وزبل الخفاش وعكر الزيت يعفن الجميع زمانا حتى يتسددود ثم يجفف وتزبل به  
الكروم التي اصابها الريح الباردة الهابة عليها

والزبل اللين هو الذي لا يكون فيه خروء الناس ولا زرق الحمام بل يركب من أخناء البقر  
وزبل الغنم مع تراب صيق

والزبل الدسم ويسمى الحلوا ايضا يركب من أخناء البقر وتبان الجيوب وأوراق  
النباتات الرطبة واللعمية

ولا تستعمل الازبال الحارة في الكروم لئلا تحرق اصولها فالاحسن ان تستعمل  
لها الاتبان المعقنة وهي اتبان الجيوب الماء كولة التي هي اغذية وأوقفها للكروم  
تبن الباقلا والشعير والحنطة وهي نافعة للكروم ولا يتخوف منها ما يتخوف من احراق

الازبال

ومن كتابي ابي عبد الله محمد بن ابراهيم بن الفصالح والحكيم ابي الخير وغيرهما في الازبال  
قالوا ان طبيعة الزبل على العموم الحرارة والرطوبة والعتيق منه اكثر رطوبة من  
الحديث والحديث اكثر حرارة الا انه غير صالح ولا يستعمل الا بعد مضي عام فأكثر  
وينضج به ان احتجج الى استعماله زرق الحمام والراماد منضج له ايضا  
واما زرق الحمام والجمام فهو شديد الحرارة واليبوسة وعتيقه وحديثه سواء ويعالج به  
ما أضربه البرد من المنابت وخره الناس يعالج به ما أضربه الحر منها والزبل يربط  
الارض ويحللها ويسخن الباردة ويسمن المهزولة ويزيد الطيبة طيبيا والاتبان تبين  
القول والشعير والقمح تنقع الارض اذا ذرت عليها مجموعة او مفردة او معقنة  
وقال في كتاب الشيخ الحكيم ابي الخير الاشيلي رحمه الله واما زرق الطير فهو سم قاتل  
للنبات ما عدا زرق الحمام فانه أفضل من غيره من الازبال وطبيعة زرق الحمام الحرارة  
المفرطة وفيه ييوسة

وقال في كتاب الشيخ ابي عبد الله محمد بن ابراهيم بن الفصالح الاندلسي رحمه الله هو  
ذو حرارة مفرطة ورطوبة شديدة

وقال في كتاب الشيخ ابي الخير الاشيلي رحمه الله وأضر زرق بالنبات زرق طير الماء  
والدجاج والاوز ويزرق الحمام ينمو النبات وينشور ريعا واذ أوقسه البرد ينمض  
بعدياته فيعالج به محلولا بالماء العذب يسقي به وهو يوافق جميع الشجر والخضرة  
خاصة بحمية في الحناء وفي شجر الزيتون

وقال في كتاب ابن الفصالح هو غياث النبات اذا تحير من شدة البرد يسقي به محلولا مع  
الماء ولا يستعمل الا عند الحاجة اليه وقيل انه نافع للارض الضعيفة اكثر  
حرارته

وقال في كتاب (قسطوس) كل زرق الطير والبط وغيره نافع لكل ماسمديه من الشجر  
والزرع وأنفعه وأذبه لكل آفة تصيب الشجر وغيره زرق الحمام لشدة حره

وقال في كتاب الفلاحة النبطية تأليف قوثاخي ان زرق الحمام والعصافير سواء  
فأما خره الناس فقال في كتاب الشيخ ابي الخير الاشيلي رحمه الله يستعمل محققا مسحوقا  
وطبعه الحرارة والرطوبة واللزوجة وقال ابن الفصالح الاندلسي رحمه الله يصلح خره  
الانسان ليقول الصيف مثل القرع والبادنجان والرجلة والبصل والقنبيط بخاصية  
فيها وكذلك للغنص ايضا وهو يصلح للتخل وله فيه خاصية بحمية فيجعل في الماء العذب  
ويسقي به الخضرة وهو أوفق ما يستعمل للخضرة في فصل الحر وقيل ان خره الانسان من

أصلح ما زبلت به الارض وانه أدفأ الأزبال وأعقرها السكل ثبت يضر الزرع وقيل انه  
 يضر شجر الزيتون وانه ينفع السكروم ونفعها عظيم وانه نال لزرق الحمام  
 واما الابعار مثل بعراضان والمعز والابل والغزلان فقال ابو الخبير الاشيبلي رحمه الله  
 هذه الابعار متقاربة وهي حارة رطبة وهي دون زرق الحمام ولا تستعمل حتى تعفن  
 وتموت بزور الاعشاب التي فيها وان لم تعفن نبتت تلك البزور وأضرت وتكون  
 منفعتها أحسن وأجود للارض اذا سمدت بها قبل زراعة الخنطة فيها وتصلح ان تسمد  
 بها الارض المشقة الرخوة واذا خلطت الابعار مع غيرها وعنت صلح ذلك السكل  
 ما زبل من الخضراوات وغيرها  
 وقال قسطوس أجود الأزبال زبل المعراج والمعز ثم اخشاء البقر وابعار الابل نافعة  
 في كل ما سمدها

وقال ابو الخبير الاشيبلي رحمه الله واما زبل الخنازير فردى للنبات وهو له سم قاتل وقال  
 غيره سماده ردى السكل ما سمده

وأما ارواث الدواب مثل الخليل والحسير والبغال فقال ابو الخبير الاشيبلي هي  
 جنس واحد فطبعها الحرارة والرطوبة وهي محمودة الا انها دون ما سمينا قبل هذا  
 ونستعمل كما هي قبل أن تنقى مما اختلط بها من التبن والمطيش وقال ابن القفال  
 كل منها محمود يستعمل وحده بعد تنقيته ولا يستعمل الابعاد الثعنين في فصل  
 الشتاء وحده في مساطب القرع والخيار والباذنجان وشبه ذلك ويستعمل  
 طريا كما هو

وقال قسطوس أجود ارواث الدواب للسماد ارواث الحسير ثم ارواث البغال والخليل  
 وقيل ان أجود الارواث ارواث الخليل والبغال اذا كان محضاً واذا خلط بزبل حار  
 صلح وقال ايضا الزبل الخس او طمن ارواث الدواب والابعار وزرق الطير أفضل  
 ما سمده شجر الزيتون

واما الزبل الموائم من كئاسات الدور فقال ابو الخبير الاشيبلي رحمه الله تعالى هو دون  
 الأزبال التي اسلفنا ذكرها الا انه اذا عفن وقطع ونقى ومضى عليه الحول صلح للشجر  
 والخضراوات والزرع وله خاصية في الرحلة والموخية وشبه ذلك  
 وقال ابن القفال رحمه الله الزبل المضاف ذرة ورطوبة ويقوم قليلا لمقام كثير  
 من غيره ولا يستعمل الابد أن يمضى عليه عام من وقت جمعه وان استعمل قبل ذلك  
 تولد منه عشب وحيوان يضران بما يجاورهما ولا ينفع كثير نفع الابد مضي العام  
 لانه اذا مضى عليه الحول اعتدل وهو بعد عامين يكون حسنا قالوا أفضل ما تكون

الازبال كلها بعد ثلاثة اعوام فيتمتد تصلح لكل نبات واسكل نوع من الارض الرملية  
وقيل ان اضيف اليه ثلثه من الرمل الحديث وقيل سدسه من رماد الحمامات أسرع  
تعمقه وأصلحه

وأما زبل الحمامات فقال الشيخ الحكيم ابو الخير الاشيلي رحمه الله هو زبل مختلط بأرمدة  
وكثاسة وهو صالح يابس عديم الرطوبة لا يستعمل وحده الا لتخلل اجزاء الارض  
الطينية وتفتح مسامها وهو غير موافق للتضررات ولا يصلح ان يستعمل وحده الا بعد  
مرور الحول عليه وأكثرا يطبه الهواء فيقتل حوراته وله خاصية قتل الحيوانات  
المتولدة في الارض كالود وغيره مما يفسد اصول النباتات

وقال الشيخ أبو عبد الله محمد بن ابراهيم بن القفال الاندلسي رحمه الله رماد الحمامات  
ذو يوسه وملوحة ولا رطوبة فيه وهو يرفع مضرّة الحيوانات المتولدة في البساتين  
كالديدان وغيرها العروق الارض وذلك ان يفرش منه في الاحواض فهو غلط الكف  
ويجعل الزبل فوقه ثم تزرع البزور في تلك الاحواض فان الحيوانات اذا اراد ان تلاف  
اصول النباتات وجد الرماد دونه فيفر منه فيصير الرماد حجابا بينه وبين ذلك النبات وقيل  
الرماد حار يدفع البرد عما عليه

ومن كتاب ابن حجاج رحمه الله قال (يونوس) الرماد خير للبقل من جميع السرجين  
وذلك ان الرماد شديد الحرارة في طبعه فيغذي البقل ويقتل الدود وسائر الهوام التي  
تتولد في الارض من السرجين وغيره قال ابن حجاج رحمه الله هذا وهم من (يونوس)  
لان الرماد شديد اليبس جدا وان كان حار فهو عديم الرطوبة فاذا بذرت أرض هزلت  
ورقت وقلت رطوبتها وليس لوضعها في الارض فائدة الا قتل الهوام والدود خاصة  
ويذبح اذا طرح في الارض أن يخلط معه زبل رطب معتن اي دفع مضرّة يسيه

وقال (كسيوس) أفضل ما تزرى به البقول الرماد لحرارته وقتله الدود وغير ذلك ثم تزرى  
الحمام يلقى بها ايضا ولا يكثر منه وزبل الغنم ايضا وما سوى ذلك من الازبال يستعمل  
عند الاضرار اليه ولا يكون الزبل رطبا فانه يولد الهوام والدود

وفي كتاب الفلاحة النبطية تأليف (قوثلي) زبل الغنم واخذاء البقر يصلحان للزرع  
وروث الدواب للشجر ونحو الناس للنخل

ومن غيره زرق الحمام يوافق جميع الاشجار وان خلط بالبزور وزرعت معه في الارض  
الندية تنفع البزور جدا واما في الارض الجافة فلا فضل فيه

وقد تستعمل ازال عند عدم وجود غيرها ولذلك صفات منها ان يجمع بين قن بال  
وحشيش مقطوع يجمع ذلك في حفرة على قدره ويخلط معه رمادا وتراب ويغطي ذلك

بتراب قليل ويرش بالماء الحار ان امكن او الماء البارد مرارا ويرش عليه ايضا البوال  
الناس ان امكن ويترك الى ان يمضي عليه حول و يقرب ويقطع مرارا وينقى مما  
يحاطه من الحجارة وغيرها ويكثر تحريكه فذلك اسرع لعفنه ونضجه وخروج أجزءة  
رديئة منه ويستعمل بعد الحول وهو موافق للشجر والخضراوات في جميع الفصول  
وهو أنفع الأزبال للشجر والزيتون

ومنها ان يخلط انواع من الأزبال في حفرة ويجعل عليها رماد وتروى بالماء العذب  
وتقلب مرات حتى تعفن وهو زبل جيد للزيتون وان اضيفت اليه ثلثة اجمال  
من التراب وخالطت معا فذلك جيد للزرع

ومنها ان يؤخذ من الزبل المضاف أو من اى زبل كان قدر حمل ويخلط معه ثلثة  
امثاله من التراب وحمل من الرماد وحمل من الرمل ويقطع ذلك ويخلط بالثقة تطبيع  
ويترك حتى يمضي عليه حول ويرش مرات بالماء البارد والحار ويقطع مرات فانه  
ينقلب زبلا جيدا

ومنها ان يؤخذ من زبل الحمام حمل واحد ومن التراب عشر ونحالا يخلط الجميع  
ويقطع مرارا فانه ينقلب كاه زبلا طيبا يجي انافعا للشجر والخضراوات ويستعمل  
بعد مضي حول

قال (قسطوس) اني جررت في الزبل شيئا تذكره التبط ولاغيرهم وذلك اني اخذت  
هذه الأزبال المشهورة واحرقتها بالنار حتى صارت أرمدة واستعملتها فوجدتها في  
نهاية الجودة والصحة للشجر والخضراوات فكانها الشبه برماد الحمامات التي تحرق فيها  
الأزبال بهذه الصفة

وقال ابن القفال الاندلسي رحمه الله قالوا لا يستعمل زبل قبل ان يمضي عليه عام غير  
أنه من احب استعماله قبل تمام العام فليجمع منه ما امكنه جمعه ويجعله في موضع  
ويسويه فيه ويحفر في وسطه حفرة متفرقة وبعمقها قليلا ويجعل في كل حفرة منها من  
زرق الحمام جزءا على عشرين من الزبل بل وعلى اكثر من ذلك ويغطيه بالزبل ويتركه  
كذلك شهر فانه ينضج حتى يكون كانه من ثلاث اعوام

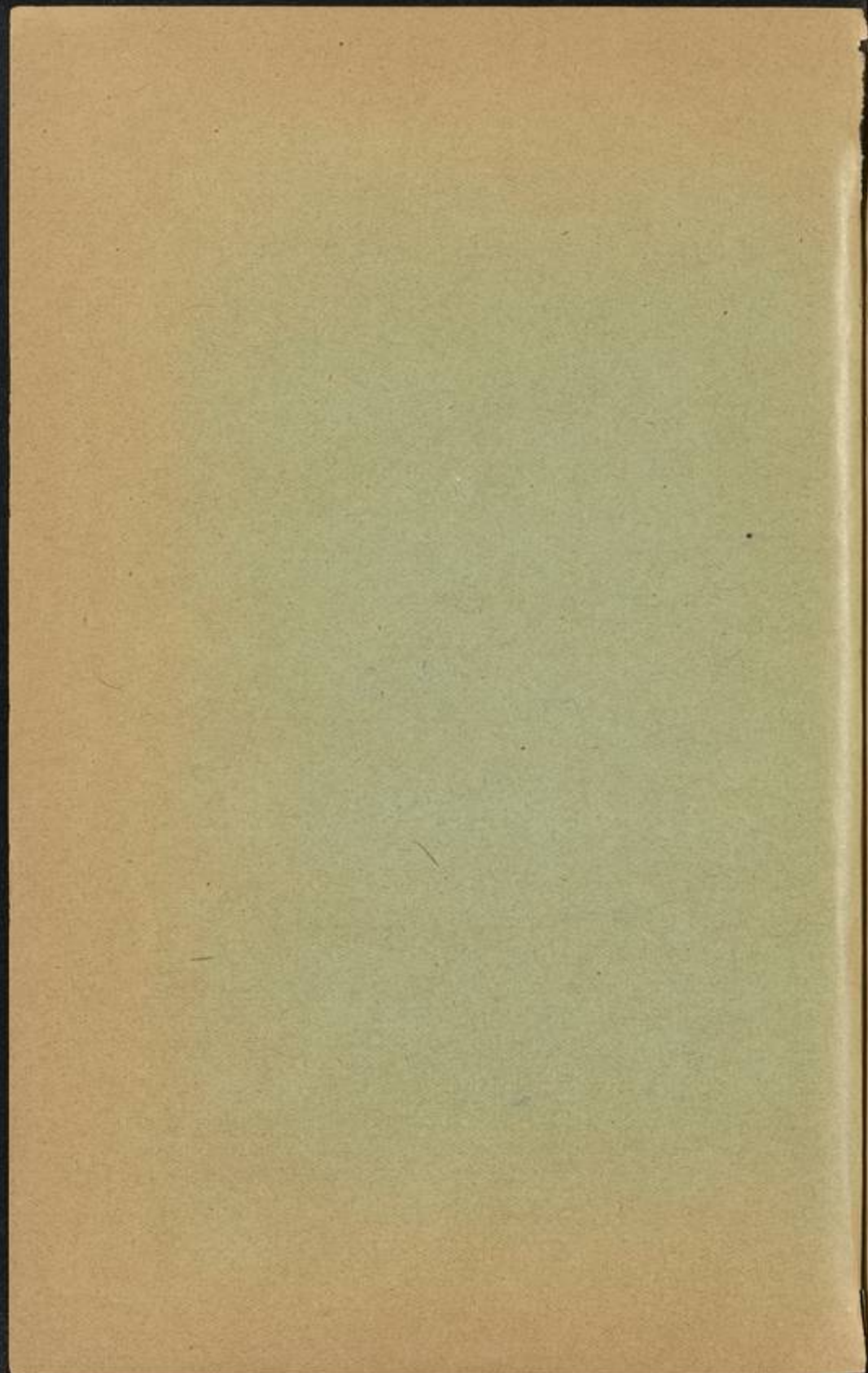
وقال الشيخ القاضل ابو زكريا يحيى بن محمد بن احمد بن العوام الاشيلي رحمه الله جاءت  
زبلا مؤلفان ارواث الدواب وكائنات الديار وتراب اسود من قيعان المزابل ورماد  
وفرشته على الارض ونزل عليه الغيث ثم قطع وهو رطب من ماء الغيث ونقى مما خاطه  
من حجارة وغير ذلك وكوم آكاما وديس بالاقدام حتى صار ناعما وبعد ايام تشقت تلك  
الآكام وصار الكل في قوام زرق الحمام ولونه تفوح منه رائحة عفنة ويستعمل منه

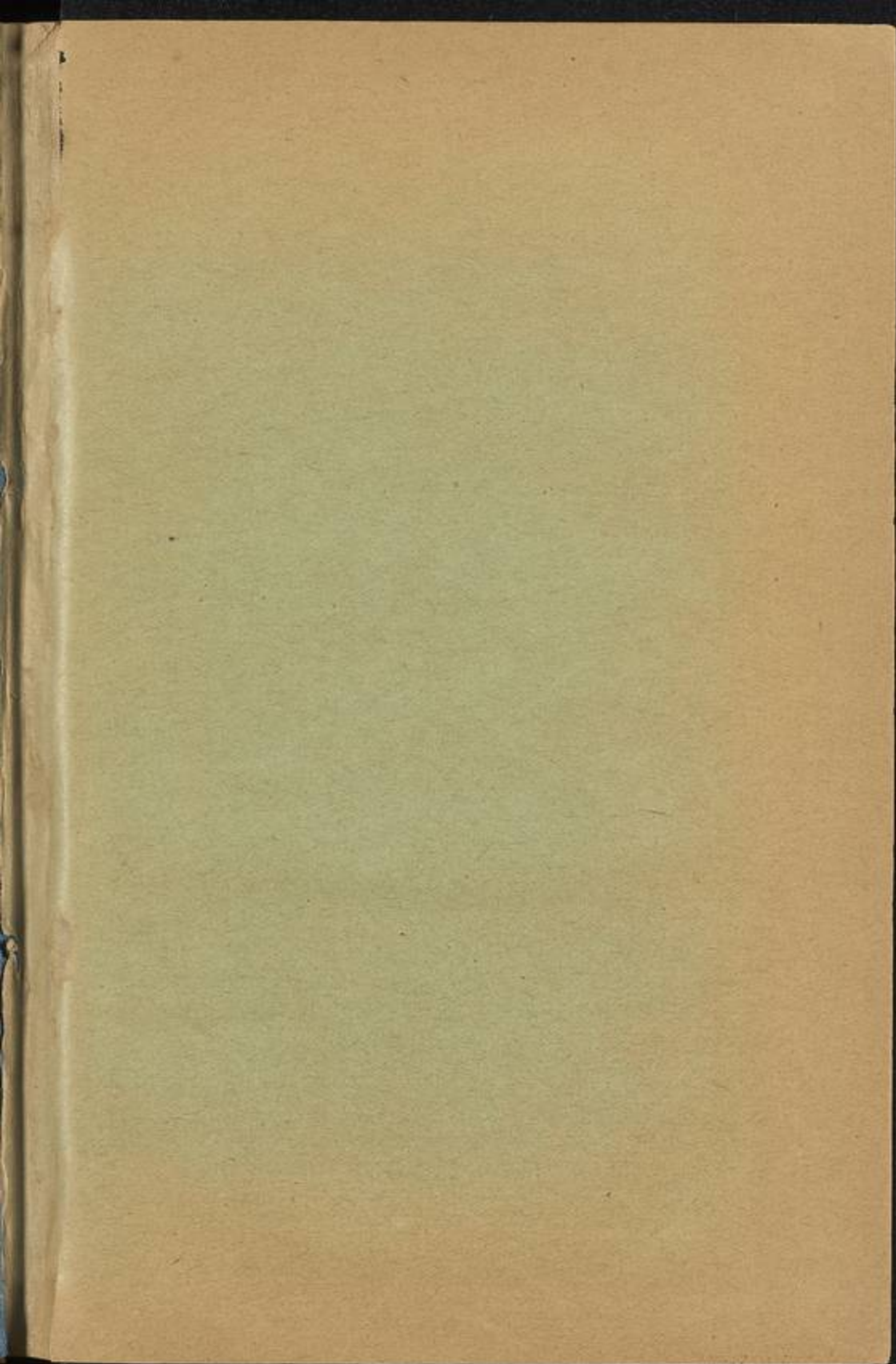
لاصول شجر الزيتون الكبير نحو نصف حمل صغير وللوسط والصغير اقل من ذلك  
فرأيت ان منفعته عظيمة في كثرة حمل الزيتون وواليت ذلك اعواما كثيرة فأجدته  
وقام القليل منه مقام الكثير من الزبل المفرد

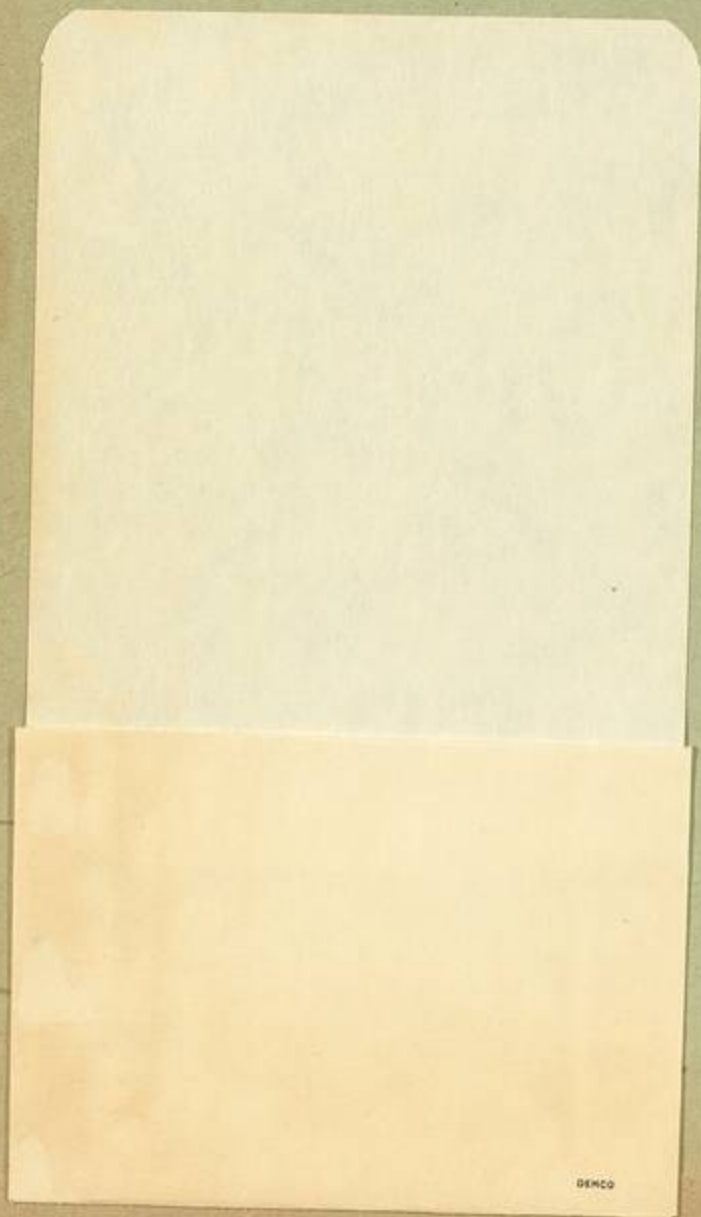
والى هنا قد انتهت الجزء الاول من هذا الكتاب وهو علم الزراعة  
النظري ونسأل الله من فضله ان يعيننا على اتمامه  
انه على ما يشاء تقدير وبالاجابة جدير وبليه  
الجزء الثاني في علم الزراعة العملي











DEMO

FEB 18 1978

COLUMBIA LIBRARIES OFFSITE



CU13742795