جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

قسم المحاصيل الحقلية

اسم المادة : ادارة محاصيل حقلية - نظري
المرحلة: الرابعة

اعداد
أ.م.د. وليد خالد شحاذة الجحيشي

المحاضرة الاولى

المحصول وعلاقة بحياة الإنسان

بدأ الإنسان الأول حياته بصورة برية شأنه شأن بقية أفراد المملكة الحيوانية، يتجول ويأكل ما يجده من بذور أو جذور أو أوراق أو ثمار مع ما يتيسر له من لحوم الطيور والحيوانات، بدأت زراعة المحاصيل على كوكب الأرض مع بداية استيطان الأنسان عند مصادر المياه العذبة وذلك قبل حوالي 7000 سنة ق.م. وكانت قرية تل جارمو (80 كم عن السليمانية) أقدم منطقة عرفت فيها مظاهر الاستيطان في العراق. لقد كانت عمليات ادارة المحصول تتصف بالآتي:

1. جمع بذور المحصول وادخارها لحين موعد الزراعة.

Dr. Waleed Khalid Al-Juheishy

2. تهيج سطح التربة بألة حادة باستخدام الحيوانات.
3. زراعة البذور في تربة رطبة والقضاء على النباتات الأخرى.
4. حماية النباتات من الأعداء الطبيعية من حيوانات وإنسان ...الخ.
5. جمع الحاصل وخزنه.

تشغل بذور المحاصيل الحقلية حوالي 95% من المساحة العالمية المخصصة للزراعة، بذلك نجد ان المحاصيل قد احتلت المركز الأول في سلسلة غذاء الأنسان والحيوان، علما ان الحنطة هي المحصول الأول الذي يتقدم كافة المحاصيل الحقلية الأخرى، وذلك للحاجة الماسة اليه ولنجاح زراعتها في مساحات واسعة على كوكب الأرض من خط الاستواء إلى القطبين. ربما بدأت بعض الكتابات عن العلوم الزراعية قبل الميلاد وكان من بين أبرزها Herodotus اليوناني وذلك بحدود 500 ق.م ، وكانت ابرز مشاهد الحصاد مدونة بالخط الهيروغليفي في المقابر الفرعونية في مصر والتي تعود الى 3400 – 5000 ق.م . عرفت الأسمدة الحيوانية والكلس والرماد من قبل الرومان منذ حوالي 2000 سنة، فيما دونت معلومات عن الحراثة باستخدام الحيوان في القرن السابع الميلادي في إنكلترا، ولكن ليس من الضروري ان تكون هي الأولى في الزراعة القديمة. كذلك عرفت مؤخراً عمليات مكافحة الحشرات والأدغال والأمراض.

أما علم المحاصيل (Agronomy) فأنه يعني محاصيل الحقل وبمعنى اوسع إدارة محاصيل الحقل والكلمة مشتقة أصلاً من الكلمة اليونانية Agronoms والتي تتكون من شقين: الاول Agres ومعناها الحقل والثاني Nomes ومعناها إدارة وبدمجها تصبح إدارة الحقل. أما فيما يتعلق بالبحث العلمي في إدارة الحقل أو المحصول، فقد ظهرت في المحطة الأولى Rothamsted في إنكلترا اذ بدأت فيها اختبارات تأثير الأسمدة في نمو المحاصيل عام 1843، وفي عام 1870 كانت الأفكار العلمية قد انتقلت الى الولايات المتحدة الأمريكية وبدأ العالم يفتح كليات وجامعات الزراعة، وتبلورت هذه الافكار لعام 1900 حيث اسس اول جامعة للعلوم الزراعية في الولايات المتحدة، وفي عام 1908 تأسست جمعية علوم المحاصيل (.Amir

Dr. Waleed Khalid Al-Juheishy

.Society of Agron) والتي تصدر اليوم أشهر ثلاث مجلات زراعية علمية في العالم وهي Agronomy J. و Crop Sci. و Agric. Chemistry للمؤلف Humphry Davy عام 1813.

الزيادة السكانية والغذاء:

كانت أول أشاره هامة حول مشكلة فجوة أنتاج الغذاء مع التزايد في العالم عام 1798 من قبل الاقتصادي Thomas Malthus وهي ان السكان يتزايدون على وفق متوالية هندسية فيما يزداد الغذاء وفق متوالية حسابية وهذا هو أصل المشكلة، أن الحدود أمام الزيادة السكانية موجود لكنها ترتبط بعقلية وطموح الأنسان بحسب طبيعة المستوى الثقافي والحضاري للإنسان، ففي الوقت الذي يزداد السكان بنسبة 1% في معظم دول أوربا نجد أن نسبة الزيادة بحدود 3% سنوياً في العديد من دول العالم من جانب أخر وعلى الرغم من حدوث وتوقع حدوث الحروب والمجاعات والموت المبكر في الكوارث الطبيعية من فيضانات وأمراض وبائية وحروب داخلية، ولكن تبقى الزيادة السكانية أعلى من زيادة الغذاء. إن زيادة أنتاج الغذاء تكاد تكون محدودة على وفق التصورات التقليدية المحدودة وإنتاجية المحاصيل المحدودة، وطاقة الإنسان المعلومة، والمياه محدودة وبهذا فان الزيادة المتوقعة ستكون محدودة وصعبة، غير ان ما جرى في العالم ويجري قد ألقى الضوء بتصور أوضح على عدة نقاط خاطئة في نظرية مالثس، غير أنها كانت حافزاً كبير أمام مسؤولي أنتاج الغذاء في العالم وبالدرجة الأساس باحثي المحاصيل الحقلية، كان من بين ذلك انتاج المبيدات المختلفة للأمراض والحشرات والأدغال وصناعة الأسمدة وتطور آليات الإنتاج وتطوير المكائن الزراعية المختلفة والهندسة الوراثية. بحيث أصبحت اليوم أمور عديدة ممكنة، كانت أشبه بالحلم قبل بضع سنين، إذ تضاعفت إنتاجية عدة محاصيل عشرة أضعاف. ان ضمان وجود الغذاء أساسي جداً لاستقرار الأمة وتقدمها ورفاهها، ومعظم حروب الدول هي أصلاً تعود الى الأطماع الاقتصادية في السيطرة على الموارد الطبيعية، يقول احدهم إذا جاع الإنسان ليوم فسوف يتعارك وإذا جاع ليومين فسوف يسرق وإذا جاع لثلاثة أيام فسوف يقاتل، وبذلك فان الفرق

Dr. Waleed Khalid Al-Juheishy

بين السلم والحرب هو عبارة عن بضعة أيام بلا طعام. كان سكان العالم عام 1965 حوالي 3.3 بليون نسمة واليوم حوالي 7 بليون نسمة، أي انه تضاعف أكثر من 100% خلال السنوات المذكورة علماً ان العالم يزداد سنوياً بحدود 80 مليون نسمة فيجب ان نفكر كيف نطعم هذه الأفواه الجديدة (9132 نسمة/يوم)؟

وسائل زيادة الحاصل:

1. زيادة رقعة المساحة المزروعة.
2. زيادة إنتاجية وحدة المساحة باعتماد أصناف محسنة.
3. زيادة إنتاجية وحدة المساحة باعتماد عمليات خدمة التربة.
4. زيادة إنتاجية وحدة المساحة باعتماد عمليات خدمة المحصول.
5. زيادة إنتاجية وحدة المساحة باعتماد الزراعة في البيئة الأمثل.
6. زيادة إنتاجية وحدة المساحة باعتماد مكافحة الأوبئة.

ويمكن أجمال ذلك باعتماد الأصناف المحسنة وإتقان عمليات خدمة التربة والمحصول.

المساحات العالمية المزروعة:

تقدر نسبة الأرض الصالحة للزراعة في العالم بمعدل 11% من مجموع مساحة الأرض، ربما يساوي 1424 مليون هكتار يضاف لها معدل 19% من الأرض (3000 مليون هكتار) مخصصة للمراعي، ويبقى حوالي 70% من مساحة الأرض من دون زراعة تذكر، ولذلك تقدر مساحة الأرض الصالحة للزراعة في العالم بأقل من 3000 مليون هكتار.

نمو وتوزيع المحاصيل وعلاقتها بالمناخ:

ينمو العديد من المحاصيل تحت بيئات مناخية مختلفة، غير أن المواقع الجغرافية تختلف فيما بينها كيميائياً و فيزيائياً و حيوياً و بيئياً، فقد وجدت محاصيل ذات مدى

Dr. Waleed Khalid Al-Jubeisty

واسع من التطبع (Wide adaptation) ومحاصيل أخرى ذات تطبع ضيق (Narrow adaptation) استناداً لذلك فان موضوع التداخل الوراثي × البيئي يعد هو المعيار الأساسي لتحديد أي الأصناف أفضل لمنطقة معينة، وهي الحالة الاقتصادية الأمثل التي نحصل فيها على أعلى إنتاجية بنفس المدخلات البيئية والخدمية. أن الاختلافات التي تخص الموقع قيد الدراسة تتعلق بطبيعة المناخ والسوق المحلية والعالمية وخواص التربة وانتشار الحشرات والأمراض والعوامل الاقتصادية في المنطقة وسياسة الدولة أو المؤسسة اتجاه زراعة ذلك المحصول. أن أفضل معيار لمعرفة ملائمة الموقع الجغرافي لمحصول ما هو مراقبة طبيعة نمو وإنتاجية ذلك المحصول في تلك المنطقة بشكل عام ربما يسمى (دليل التربة Soil Indicator)، نجد مثلاً منطقة معينة في شمال العراق تشتهر بزراعة الحنطة، فذلك يعني أن المنطقة تنمو فيها الحنطة بصورة أفضل من غيرها من المناطق، وهذه الحالة تشبه حالة وجود نبات الشويل في منطقة معينة لنحكم على الأرض بأنها ملحية، أو ينتشر فيها القصب البري فنقول تربة قريبة الماء الأرضي، أو ينتشر فيها الشوك فنقول أنها تربة خصبة.

المحاضرة الثانية

العوامل المتحكمة بإنتاجية المحصول

1- عوامل المناخ (الحرارة ، الضوء ، الرياح ، الرطوبة).
2- عوامل التربة (المعادن ، الماء ، الملوحة ، الأس الهيدروجيني).
3- عوامل خدمة المحصول (موعد الزراعة ، كثافة الزراعة ، طريقة الزراعة ، التسميد ، الري ، مكافحة الأوبئة).
4- الأصل الوراثي (الاصناف والسلالات).

عوامل المناخ

ان افضل معيار لمعرفة ملائمة المناخ لمحصول معين في منطقة معينة هو زراعة أصناف ذلك المحصول ومراقبة أدائها وانتاجها بالمقارنة مع ادائها في

Dr. Waleed Khalid Al-Juheishy

مناطق أخرى معروفة في العالم، وقد تواجه هذه الاصناف اثناء نموها الارتفاع الشديد في درجة الحرارة أو الانخفاض لما دون الصفر وللمدة التي يبقى فيها المحصول تحت الانجماد ومدى توفر ماء التربة وغيرها كلها عوامل تتجمع في النهاية لتعطي صورة عن مدى تحمل نباتات الصنف لذلك المناخ ومدى تأثر انتاجها تحت هذه الظروف المناخية.

1- الحرارة (Temperature):

يختلف المناخ في العالم من حيث درجة الحرارة من الاستوائي (Tropics) إلى شبة الاستوائي والمعتدلة (Sub-tropics) والباردة (Cold) ثم المتجمدة (القطبية) Antarctic. تتميز المناطق الاستوائية بارتفاع درجات الحرارة وهي المناطق التي لا تنخفض فيها درجة الحرارة في ابرد ليالي العام عن 18°م ، اما المناطق المتجمدة فهي المناطق التي تبقى فيها درجات الحرارة لمعظم أيامها بين الصفر وتحت الصفر لعدة شهور. يتراوح معدل درجة الحرارة (للنمو) المثلى للمحاصيل الشتوية بشكل عام بحدود 28°م وللمحاصيل الصيفية بحدود 35°م ، ويحدث انبات بذور المحاصيل الشتوية عند 3°م فأكثر والصيفية عند 13°م كحد أدنى فأعلى، وتختلف درجة الحرارة المثلى للمحاصيل الشتوية وكذلك الصيفية. وتقسم درجات الحرارة لكل محصول الى الصغرى والمثلى والعظمى، ويتوقف نمو النبات او يموت إذا قلت درجة الحرارة عن الحدود الدنيا أو زادت عن العليا، فالنباتات الصيفية مثلاً تموت عند الصفر المئوي بينما الشتوية تتحمل -2°م الى -6°م، وعندما تكون تحت طبقة الثلج فأنها تتحمل البرودة عدة اشهر غير أن العديد من النباتات الشتوية تموت في الغالب إذا ارتفعت درجة الحرارة بين 45-55°م لعدة ساعات أو أيام، لكن تحمل درجات الحرارة المتطرفة يختلف باختلاف طبيعة النبات وما يمتلكه من خواص مظهرية وتشريحية تتحدد بالتركيب الوراثي وبشكل عام يقل نمو نباتات المحاصيل الشتوية عندما ترتفع درجة حرارة الى 32-38°م فما فوق، كما يقل نموها اذ انخفضت درجات الحرارة الى 4°م الى 6°م . اما في المحاصيل الصيفية فقد وجد أن نمو الذرة البيضاء يتوقف عند اقل من 16°م وقصب السكر

Dr. Waleed Khalid Al-Juheishy

عند اقل من 21°م . ان نمو ونضج المحاصيل يعتمد على معدل الوحدات الحرارية (Heat Units) التي تحتاجها لبلوغ تلك المرحلة، يستخدم اصطلاح Degree-day للتعبير عن تلك الوحدات وهي عدد درجات الحرارة فوق الحد الحرج لذلك المحصول × عدد أيام النمو. فاذا كانت درجة الحرارة الحرجة للذرة الصفراء 13°م واحتاجت 100 يوم حتى تنضج تحت معدل حرارة 43°م ، فأن عدد الوحدات الحرارية المطلوبة (Degree-day أو Growing Degree-day) = GDD سيكون 30×100 والذي يساوي 3000°مGDD ، يختلف من منطقة لأخرى لصنف من المحاصيل بحسب اختلاف درجة الحرارة فان GDD للصنف من منطقة لأخرى سيكون شبة ثابت وهذا ما يعرف بقانون Linsser Law حيث يعوض النهار الطويل أو عدد الأيام عن معدل الحرارة العالي بين منطقة وأخرى، وعلى أساس ذلك تقسم نباتات المحاصيل الى مجموعتين هي محاصيل المواسم الباردة (Cool season crops) ومحاصيل المواسم الحارة (Season crops Warm) تموت معظم محاصيل المواسم الباردة بارتفاع درجة الحرارة عن 40°م عادةً فيما تموت محاصيل الجو الحار بانخفاض درجة الحرارة الى الصفر المئوي أو تحته بقليل بحسب طول مدة التعرض. أما طول موسم النمو فيتحدد من أول رية للمحصول حتى دخول النباتات طور النضج الفسلجي. والذي يمتاز بأنه المرحلة التي لا يزداد فيها تراكم المادة الجافة في البذور فيما اذا تركت في الحقل (لم تحصد) وربما ينقص وزنها بسبب انخفاض رطوبة البذور والتنفس أو نمو بعض الأحياء الدقيقة عليها، وقلما تحصد النباتات عند النضج الفسلجي ويجب ان تترك لبضعة أيام حتى تفقد نسبة مناسبة من الرطوبة ثم تحصد. وهذه المرحلة تسمى مرحلة النضج التام (Full ripe) والتي تمتد من 2-3 اسابيع تقريباً من النضج الفسيولوجي.

2- الرطوبة الجوية:

هي بخار ماء في هواء الجو، ويعبر عنها بمصطلح الرطوبة النسبية (Relative Humidity) R.H% وهي نسبة بخار الماء في الهواء عند ضغط

Dr. Waleed Khalid Al-Juheishy

جوي ودرجة حرارة معينين، فعندما نقول مثلاً أن R.H% = 40% عند ضغط جوي محدد ودرجة حرارة فذلك يعني أن الهواء يحوي 40% من بخار الماء عند تلك الحرارة وذلك الضغط. بشكل عام فان اعلى R.H% = 100% وهي الحالة التي يتشبع فيها الهواء ببخار الماء عند درجة حرارة وضغط جوي معينين وبعدها يتحول البخار الى قطرات المطر أو الندى أو الثلج أو الضباب وذلك بحسب درجة الحرارة السائدة تؤثر الرطوبة الجوية في النباتات. كلما ارتفعت الرطوبة النسبية في الجو كلما قل فقد بخار الماء من أنسجة النبات بالنتح (Transpiration) وقل التبخر (Evaporation) من اجزاء النبات الاخرى او التربة وبدمج حالتي التبخر يصبح التعبير Evapotranspiration = ET . أذن كلما ارتفع ET في الحقل كلما ازدادت حاجة النبات الى الري، لان التبخر عالياً بسبب ارتفاع الحرارة وربما شدة الرياح بصرف النظر عن نوع التربة. وفي دراسة في بيئة فيها ET منخفض في ولاية داكوتا الشمالية في الولايات المتحدة الأمريكية لوحظ ان أنتاج طن جت يحتاج الى 500 طن من الماء فقط بينما يحتاج انتاج طن واحد في ولاية تكساس الحارة الجافة بحدود 1000 طن ماء ، وقد وجد أن الزيادة ET في منطقة معينة يزيد من متطلبات أنتاج طن مادة نباتية جافة، بشكل عام تنمو معظم المحاصيل الحقلية بمعدل استهلاك مائي Water Consumptive (WCU) ما بين 400-1800ملم وبحسب طول موسم نمو المحصول وطبيعة التربة في المنطقة والمناخ السائد فيها ومعدل إنتاجية المحصول. يمكن استخدام نسبة ET على كمية الامطار (Rain) أو (ماء الري) لمعرفة مقدرة تربة معينة على أنتاج نوع أو أنواع من النباتات، إذ كلما قلت النسبة كان الوضع المائي للنبات أفضل وبالعكس فاذا كانت النسبة 100% فان ET يساوي Rain ، فالنتيجة = 1 وهي حالة شد سيئة جداً على النبات.

$$\frac{ET}{Rain} \times 100 =$$ كلما قلت النسبة الوضع المائي والانتاج افضل.

3- الضوء:

Dr. Waleed Khalid Al-Jubeisiy

يعد الضوء عامل أساسي لتخليق الكلوروفيل في النبات، وبشكل عام تختلف استجابة النباتات لشدة الضوء التي تحتاجها لعملية التمثيل الضوئي، فهنالك نباتات تتحمل الظل وهناك نباتات لا تعيش ولا تعطي حاصلاً جيداً ألا بوجود الضوء الكافي (Helophytes) . يبلغ معدل الإشعاع اليومي 12 ساعة ضوء على مدار السنة عند خط الاستواء فيما يصل عند القطبين 24 ساعة ضوء تقريباً، تبلغ مدة الإشعاع في اقصر اشهر الشتاء في العراق حوالي 10 ساعات (كانون الأول) فيما يطول الإشعاع في بعض اشهر الصيف (حزيران) الى 15 ساعة.

SEP.21	Aug.21	July21	June 21	May21	April 21	March 21	Dec.21	خط العرض
hr min	hr min	hr min	hr min	hr min	hr min	hr min	hr min	
12 7	12 7	12 7	12 7	12 7	12 7	12 7	12 7	صفر(الاستواء)
12 10	12 43	13 11	13 19	13 9	12 42	12 9	10 56	20°
12 13	13 33	14 36	15 2	14 35	13 31	12 12	9 20	40°
12 21	15 9	17 41	18 54	17 38	15 8	12 18	5 52	60°

واستناداً الى طبيعة استجابة النباتات الشتوية والصيفية لضوء الشمس فان النباتات الصيفية (Short-day plants) يشتد تزهيرها كلما قصر النهار، فيما يشتد تزهير الشتوية (Long-day plants) كلما طال النهار أكثر من حد معين. فاذا أخذنا مثلاً الرز وهو من المحاصيل الصيفية فان تزهيره يشتد بين أب – أيلول حيث يبدأ النهار بالقصر فيما يشتد تزهير الحنطة وهي من نباتات النهار الطويل بعد آذار حيث يبدأ النهار بالطول، أما المحاصيل التي لا يتأثر تزهيرها بمدة الضوء مثل القطن والذرة بنوعيها وزهرة الشمس فأنها تعد محاصيل محايدة للضوء (Light neutral) .

أن عامل الضوء هو من بين العوامل الأساسية في نمو وتوزيع النباتات على كوكب الأرض لذلك نجد محاصيل معينة لا تنمو في مناطق معينة لان مدة الإشعاع فيها ودرجة الحرارة لا يمكن أن تناسب ذلك المحصول، فهناك مناطق حارة ولكن لا

Dr. Waleed Khalid Al Juheishy

يمكن زراعة القطن فيها لأنه يحتاج زيادة على درجة الحرارة الى مدة إشعاع تمتد لعدة اشهر في السنة غير موجودة في تلك المنطقة.

4- الهواء:

يحتاج النبات الى الهواء من خلال حاجته للأوكسجين للتنفس وثنائي اوكسيد الكاربون (CO_2) للتمثيل الضوئي والنيتروجين للنمو من خلال التعايش التكافلي (Symbiosis)، ومن جهة أخرى يوجد بعض غازات في الهواء ضارة بحياة النبات وهذه الغازات تنتج من احتراق الوقود من المكائن والمصانع ومن خلال صناعات كيماوية مختلفة، ومن بين هذه الغازات التي تسبب زيادتها في الهواء ظهور بقع بنية ميتة على النباتات غاز الأوزون (O_3). كذلك يوجد نترات البروكسي استيل (Peroxyacetyl nitrate PAN) الناتجة من أكسدة احتراق الوقود الذي يسبب موت الاوراق بوجود ضوء الشمس. كذلك يوجد نسبة من غاز ثنائي اوكسيد الكبريت (SO_2) الذي بوجوده تظهر بقع ميتة بين عروق أوراق النبات واضعاف نمو النبات، كذلك فان أحادي اوكسيد الكاربون (CO) يؤثر سلباً في حياة النبات. بشكل عام فان معظم مكونات الهواء تعود الى الأرض من خلال الندى والضباب والأمطار والثلج وتختلط مع الماء الأرضي.

المحاضرة الثالثة

عوامل التربة

تعد التربة من العوامل المهمة المتحكمة بإنتاجية المحاصيل اذ تلعب دوراً هاماً في نمو وحاصل النبات، ومن بين عوامل التربة المهمة هي نسجة التربة* (Soil texture) والأس الهيدروجيني (pH). تؤثر نسجة التربة في حفظ الرطوبة للنبات وتوفير المهد المناسب للبزوغ والنمو ومد النبات بالعناصر الضرورية وتثبيت وانتشار جذور النبات كي يتمكن النبات من النمو بصورة جيدة وإعطاء حاصل مقبول أن التربة الجيدة الصفات تسمح بانتشار ونمو العديد من أنواع المحاصيل على أن التربة بحد ذاتها ليست عاملاً أساسياً للنمو ما لم تتوفر فيها العناصر

Dr. Waleed Khalid Al Juheishy

الضرورية للنمو فضلاً عن توفر الماء للنباتات، لذلك فقد حاول العديد من الباحثين منذ أكثر من ثلاثة قرون من الزراعة في الوسط المائي بعد مده بالعناصر الغذائية والهواء فأصبحت الزراعة المائية (Hydro ponics) شائعة في العديد من منازل دول العالم. تفضل بعض المحاصيل لاسيما من ذات الجذور الرفيعة المتشعبة مثل الرز والحنطة والشعير الترب الثقيلة (Heavy soils) التي تحتوي في الغالب على نسبة عالية من معادن الطين (Clay)، فيما تنمو محاصيل أخرى ذات جذور أسمك مثل الذرة الصفراء والذرة البيضاء وزهرة الشمس في الترب الخفيفة (Light soils) التي تحتوي نسبة أعلى من الرمل (Sand) والغرين (Silt). تتميز الترب الثقيلة بقدرتها على حفظ نسبة أعلى من الماء التي تمثل السعة الحقلية (Field capacity) حيث قد تصل نسبة الماء فيها بحدود 38% من وزن التربة. تصنف حبيبات التربة بحسب قطرها الى تربة رملية وغرينية وطينية فالتي بقطر 2-0.05 ملم هي رمل و0.05-0.002 ملم غرين واقل من 0.002 ملم طين. لذلك تكونت سبعة مجاميع للترب الزراعية الشائعة والناتجة من توليف هذه الحبيبات السالفة الذكر بحسب التصنيف العالمي المعروف من الخفيفة الى الثقيلة هي Sand وLoamy Sand وSandy Loam وSilt Loam وClay Loam وSilt Clay Loamy وClay، ولابد أن نتذكر أن وزن حجم معين من هذه الترب يقل مع زيادة نعومة الجزيئات. إذ تزداد الفراغات وتزداد المساحة السطحية لجزيئات التربة فتقل كثافتها الظاهرية، فيما تكون الفراغات في الترب الخفيفة كبيرة لكن نسبتها اقل الى حجم التربة الكلي. تكون جزيئات الترب الدقيقة جداً (0.001 الى0.0001 ملم) وسطاً غروياً مع ماء التربة يسمى Soil protoplasm يقوم بمد جذر النبات بالماء والمعادن بطريقة الادمصاص (Adsorption). أن وزن كيلوغرام واحد من هذه التربة له مساحة سطحية اكثر من أربعة هكتارات! تمتص النباتات الماء من الترب الخفيفة بجهد اقل وبالعكس في الترب الثقيلة. يروى الحقل غالباً عندما تكون التربة قد فقدت حوالي 3/2 ماء السعة الحقلية. يحدد ماء السعة الحقلية (Field capacity) في التربة بعد ريها بمدة 24 ساعة، إذ يغيض الماء

Dr. Waleed Khalid Al-Jubeisy

بتأثير الجاذبية والباقي الممسوك بجزيئات التربة يمثل محتواها من السعة الحقلية. إما بالنسبة لشكل التربة فأنها تتجمع بين الدقائق الصغيرة متماسكة في حبيبات (Granule) بقطر 1-5 ملم ويكاد يكون هذا الحجم هو أفضل شكل لحبيبات التربة (Soil structure). تلعب المادة العضوية في التربة دوراً هاماً في طبيعة هذه الحبيبات، وتحتوي التربة الزراعية بشكل عام بين 0.2 – 2% مادة عضوية (كاربون)، وفي الترب العراقية بحدود 0.5 – 1% في معظم الحالات، وذلك بسبب ارتفاع درجة الحرارة إذ تعمل الاحياء المجهرية على تحلل الاجزاء النباتية والحيوانية (التي قد توجد بين جزيئات التربة). أن تجمع المادة العضوية في التربة عملية تحتاج الى سنين عديدة تحت هذه الظروف المذكورة وربما تحتاج الى 100عام لرفع نسبة المادة العضوية في التربة من 1% – 8%، تعد الحشائش أفضل النباتات في مد التربة بالمادة العضوية وذلك لدقة جذورها وكثرة وشدة تشعبها في التربة وسهولة تحللها، علما أنها يمكن أن تمتد بجذورها الى اعماق كبيرة في التربة، لذلك فان قلب هذه التربة مع أجزائها النباتية تعد عملية فعالة، لإنعاش المقدرة الإنتاجية للأرض. يمكن أن يحتوي هكتار واحد من ارض تنمو فيها حشائش بصورة جيدة معدل 300-1300طن من الدبال* (Humus) تعطي حوالي 15-65 طن من عنصر N وربما من العناصر الأخرى، بينما نفس الهكتار من أراض الغابات يحتوي معدل 50-125 طن دبال يعطي الطن الواحد منه معدل 1% - 2% من عنصر N فقط.

1- ماء التربة:

تحتوي التربة الزراعية على الماء بثلاث صور هي الماء الشعري (Capillary) وماء الجاذبية (Gravititionel) والماء الهايكروسكوبي (المقيد) (Hygroscopic)، فالماء الشعري يمثل ماء السعة الحقلية الذي يمتصه النبات وماء الجاذبية يغيض في عمق التربة بعيداً عن منطقة الجذور، اما الماء الهايكروسكوبي فهو الماء الذي يمسك على سطوح التربة بقوة عالية بحيث لا يمكن لجذر النبات أن يمتصه، وكلما زاد حجم الفراغات البينية في التربة الناعمة كلما

Dr. Waleed Khalid Al-Jubeisy

زادت مقدرتها على مسك الماء، فيما يقل مسك الماء في الترب الرملية الخشنة بسبب قلة نسبة تلك الفراغات. تكون القيمة التقريبية للسعة الحقلية في الترب الرملية الناعمة بين 10-12% ماء ونقطة الذبول الدائم (Permanent Wilting Point) (PWP) عند حدود 4% ماء، بينما تحوي الترب المزيجية لغاية 25% ماء سعة حقلية وتصل نقطة PWP عند نسبة 8% ماء والترب الثقيلة المزيجية تحوي 38% ماء وتصل PWP عند نسبة 18% ماء علماً أن الري لابد أن يحدث فيها عند نسبة رطوبة أكثر من 20%. يشكل الهواء في التربة الزراعية معدل 20-25% من حجم التربة، وهذا يساعد على أكسدة المادة العضوية فيها ونشاط الأحياء الدقيقة وتنفس جذور النبات. كلما كانت التربة ثقيلة كلما قل الهواء بداخلها وزاد ماءها بعكس الترب الخفيفة التي يقل محتواها من الماء ويزداد محتواها من الهواء لذا لابد من ري الترب الخفيفة عدة مرات وبفترات متقاربة اكثر من الثقيلة.

2- المعادن:

تحتوي النباتات على عدة معادن لغاية 30 عنصراً وليس بالضرورة كلها أساسية للنمو، من بين أكثر العناصر في المادة الجافة للنبات CHO. أما أكثر عنصر يحتاجه النبات للنمو فهو النيتروجين ثم الفسفور والبوتاسيوم وهذه الاسمدة المسماة NPK وهي معادن رئيسية (Macro-elements) وهناك معادن أخرى يحتاجها النبات وهي أساسية ولكن بكميات أقل من NPK مثل الكالسيوم والمغنيسيوم والكبريت، ثم معادن ثانوية (Micro-elements) مثل الحديد والمنغنيز والبورون والكلور والنحاس والزنك والموليبدنيوم. يفيد الزنك في نمو النبات وانقسام الخلايا وتخليق النشا وتشكل البذور، فيما يعمل المنغنيز والحديد عوامل مساعدة لتخليق الكلوروفيل، والكلور في نقل الإلكترونات وعملية التمثيل الضوئي، فيما توجد معادن نادرة (Tracc-elements) أساسية لنمو النبات مثل السيلكون والزرنيخ والسيلنيوم. كما أن هناك بعض المحاصيل تمتص بعض العناصر الثانوية بصورة خاصة مثلما يمتص البنجر السكر الصوديوم والتبغ الكلور والسيلكون في قشور الشلب. ومن الضروري أن تكون هناك تربة جيدة بعمق 40-

Dr. Waleed Khalid Al-Juheishy

60سم في الأقل لضمان إنتاجية عالية من مختلف المحاصيل، وينخفض معدل الحاصل مع انخفاض عمق التربة.

3- الملوحة (Ec):

أما بالنسبة لملوحة التربة فهناك محاصيل تتحمل النمو في الترب الملحية، وتعد التربة ملحية إذا كان Ec في عجينتها $4dsm^{-1}$ فأكثر، عادة كل قيمة $1dsm^{-1}$ تعادل 0.1% أملاح فإذا كان Ec التربة $10dsm^{-1}$ فان نسبة الأملاح فيها 1% وإذا كان $20dsm^{-1}$ فان نسبة الأملاح فيها 2% وهكذا، كذلك فان كل $1dsm^{-1}$ يعادل تقريباً 640ppm.

وقد قسمت المحاصيل حسب درجة تحملها للملوحة الى محاصيل عالية التحمل مثل الشعير والقطن والسلجم والبنجر السكري، ومحاصيل متوسطة التحمل مثل الحنطة والشيلم والشوفان والرز والذرة الصفراء والذرة البيضاء، ومحاصيل ضعيفة التحمل مثل الباقلاء والنفل الاحمر.

4- الأس الهيدروجيني (pH):

يعد الأس الهيدروجيني 7 متعادلاً (Neutral) وما قل عنه أصبح حامضياً (Acidic) وما زاد عنه قليلاً أصبح قاعدياً (Alkaline)، يمثل الرقم لهذا المعيار مقلوب لوغاريتم العدد للأس 10 ، وبذلك فأن pH=3 هو أكثر حامضية 1000 مرة من pH=6 ، بينما pH=8 هو أكثر قلوية 100 مرة من pH=6 أي نسبة 10000%! علية فان كسور هذه القيمة لها أهمية في تحديد طبيعة النبت في تلك التربة. بشكل عام تعد التربة ذات pH أقل من 5 حامضية جداً و 6.1 – 6.5 حامضية و 6.6 – 7.3 متعادلة وما زاد عن 7.3 قاعدية و 8.5 فأكثر قاعدية جداً. يؤثر الأس الهيدروجيني في امتصاص العناصر، فمثلاً إذا كانت التربة حامضية فأنها تزيد النبات من امتصاص Al وMn وتحد من امتصاص P وCa ، وكذلك زيادة القلوية تقلل من امتصاص Fe .

Dr. Waleed Khalid Al-Juheishy

من جهة أخرى فان الأحياء الدقيقة في التربة تتأثر هي الأخرى بالأس الهيدروجيني ويمكن القول أن معظم النباتات الاقتصادية تفضل التربة ذات الأس الهيدروجيني الحامضي، فيما تمثل معظم الترب العراقية الحالة القلوية التي لا تناسب نمو إلا محاصيل معدودة، وبقية المحاصيل يصعب الحصول منها على حاصل اقتصادي مربح. تفضل محاصيل القطن واللوبيا والهرطمان والتبغ pH 6.0-5.5 ، فيما يفضل الجت والبنجر السكري pH 7-8 وبذلك ينصح بزراعتها في الترب القلوية في بداية استصلاحها. وتنمو الحنطة والشعير والذرة بنوعيها في الترب ذات pH 6-7.5. يعتمد التوسع الزراعي لمحصول ما في منطقة ما على مدى ملائمة خواص التربة لزراعته وعوامل المناخ ووفرة ماء الري والأسمدة وكلفة استخدامها والمواصلات من والى المنطقة الزراعية وحالة الطلب على المحصول في السوق المحلية أو العالمية ومدى دعم الدولة لمستلزمات زراعة ذلك المحصول.

المحاضرة الرابعة

عمليات خدمة التربة والمحصول

على الرغم من أن عمليات حرث التربة نشأت منذ القدم، إلا انه لم تكن هناك أفكار علمية عن فوائد هذه العمليات. في عام 1731م نشر احد الإنكليز كتاباً بعنوان New Horse- Houghing Husbandry تحدث فيه أن تحويل التربة الى دقائق صغيرة عن طريق الحرث جعل النبات يمتص حبيبات التربة الصغيرة فيزداد الحاصل، ولما كان القرن التاسع عشر عرف الباحثون أن النبات يحتاج الى الماء والهواء والمعادن والضوء لكي ينمو. أن تفكيك جزيئات التربة الى جزيئات أصغر يؤدي الى التهوية الجيدة داخل التربة وتتأكسد نسبة أعلى من العناصر الموجودة فيها فتصبح جاهزة لامتصاص النبات فضلاً عن سهولة نمو وانتشار الجذور وزيادة نشاط الأحياء الدقيقة فيها مع سهولة القضاء على نباتات الأدغال ودفنها في التربة كي تتحلل. لما كان عام 1890م بدأت التجارب العلمية حول هذا الموضوع بصورة مخطط لها. فيما يلي أهم الجوانب التي توصلت أليها الأبحاث في **فوائد حرث الأرض:**

1- لتهيئة مهد جيد لزراعة البذرة ونمو جذر البادرة.
2- القضاء على نباتات الأدغال أو النباتات الأخرى غير المرغوبة.
3- تفكيك التربة لجعلها تحفظ الماء أكثر وزيادة تهويتها.

Dr.Waleed Khalid Al-Juheishy

4- تفكيك التربة لانتشار مجموع جذري كبير يثبت النبات ويمده بالمواد المطلوبة.
5- قلب المواد العضوية في التربة كي تتحلل سواء كانت دمن حيواني أو نباتات أو أسمدة كيمياوية أو فضلات المجاري...الخ.
6- معدنة* العديد من العناصر الغذائية التي كانت غير جاهزة للنبات.
لقد وجد أن الحراثة والتنعيم تزيدان من حاصل العديد من المحاصيل ما بين 50-100% وذلك بحسب طبيعة نمو المحصول وطبيعة نسجة التربة المزروع فيها.

المعدات المستعملة:

تستعمل للحراثة انواع عديدة من المحاريث من اهمها المحراث المطرحي القلاب (Mold board plow) والمحراث القرصي (Disc plow)، فيما تستعمل للتنعيم الأمشاط القرصية (Disc- harrows) أو الخرماشة (Spike toothed harrows)

وهي الشائعة لدينا في العراق وفي عدة دول في العالم، ويستحسن بعد الحراثة إذا كانت هنالك كتل ترابية استخدام العازقة الدوارة (Rotavator) التي تحول الكتل الترابية الكبيرة الى أجزاء صغيرة، ولكن في نفس الوقت يجب عدم المبالغة في التنعيم بحيث تصبح التربة ناعمة جداً (Pulverized)، إذ أنها بعد الزراعة والري سوف تتصلب بسبب قلة التهوية فتؤثر سلباً في البزوغ والنمو.

عمق الحراثة:

أن استعمال تعبير الحراثة العميقة تزيد من حاصل المحصول هو كلام لا يستند الى نتائج تجريبية علمية، فلقد وجد لدى مقارنة حاصلات عدة محاصيل وهي الحنطة والجت والذرة الصفراء والشعير والشوفان والبرسيم وغيرها لما زرعت في ارض محروثة بعمق 30سم ومقارنها مع أخرى محروثة بعمق 18سم أنها لم تختلف معنويا بالحاصل، عليه فلابد من اعتماد عمق معين في تربة معينة لمحصول معين. فمثلاً محصول مثل الحنطة له جذور ليفية متشعبة تنتشر بعمق 15سم في الترب العليا لا يستجيب لعمق أكثر من ذلك مثلما يستجيب نبات زهرة الشمس او القطن ذو الجذور الوتدية للحراثة العميقة عندما يزرع في تربة ثقيلة، غير انه قد لا تستجيب لذلك العمق إذا زرع في تربة خفيفة. أن زيادة عمق الحراثة يؤدي الى زيادة عمق دفن بذور الأدغال وزيادة معدنة العناصر من التربة وزيادة النترات المثبتة في التربة من الجو في المواسم الممطرة، كما أن الحراثة العميقة تساعد على حفظ ماء التربة أكثر، غير انه وجد أن عمق الحراثة في نفس الأرض لا يؤثر في حاصل بعض المحاصيل ذات الجذور الليفية السطحية (مثل الحنطة والشعير) مثل تأثير موعد الحراثة، أي أن موعد الحراثة له تأثير معنوي واضح في حاصل الحنطة، فمثلاً لو حرثت الأرض في تموز وتركت لغاية أوائل تشرين الثاني ثم زرعت بالحنطة والشعير لأعطت حاصلاً أعلى من لو حرثت الأرض في تشرين الثاني مثلاً وزرعت في كانون الأول، عليه يمكن القول انه إذا لم تكن هناك حاجة لزراعة ارض معينة، فالأفضل حراثتها بصورة جيدة وتركها لحين الرغبة

Dr. Waleed Khalid Al-Jahesihy

لزراعتها. لقد طبقت تجربة حول تأثير أعماق الحراثة في الحنطة في الولايات المتحدة الأمريكية ولمدة 20 سنة وللأعماق 20 و 25 و 37 و 45 سم فلم تتفوق أية معاملة اكثر من عمق 20سم على حاصل معاملة 20سم علما أن الأخيرة (20سم) تفوقت على عمق 12سم.

الحراثة العميقة (الحراثة تحت سطح التربة) Subsoiling:

يقصد بهذا التعبير قطع مقد التربة فيما تحت عمق المحراث بمحراث Subsoiler، على الرغم انه لم تعطي التجارب أي دليل على زيادة الحاصل بسبب الحراثة العميقة (Subsoiling) إلا أن هذه الممارسة لها أهمية عندما يوجد عيب معين في التربة يمكن معالجته بهذه الحراثة، فمثلاً تربة فيها صوديوم أو أملاح أو طبقة صماء فان استعمال المحراث الفجاج (Chisel plow) سوف يساعد في سرعة غسل الأملاح من جهة والتخلص من ظاهرة ركود الماء في التربة بعد الري من جهة أخرى عندما توجد طبقة صماء. من الجدير بالذكر أن الحراثة العميقة تؤدي بشكل عام الى سرعة غيض الماء في التربة، لذلك يجب أن يؤخذ هذا بنظر الاعتبار عندما يكون الغرض من الحراثة العميقة التخلص من الطبقة الصماء فلابد أن تكون التربة محروثة في وقت مناسب ومتروكة حتى جفاف الطبقة الصماء بحيث يمكن تكسيرها بالمحراث الفجاج وإلا لن تكون العملية مجدية. يصل عمق المحراث الفجاج الى ما بين 40 – 50سم تحت سطح التربة، وقد يكون بسلاح واحد إذا أريد العمق الأكثر أو بعدة أسلحة تصل الى ثمانية إذا أريد عمق اقل من ذلك.

أغطية التربة (Soil Mulches):

يقصد بالغطاء تهييج الطبقة السطحية من التربة بحراثتها وتنعيمها لتكون غطاء يمنع تبخر الماء من مقد التربة وذلك بسبب تحطيم آلية عمل الخاصية الشعرية بهذه الطريقة. يمكن أن يتحرك الماء من مستوى الماء الأرضي أو الرطوبة الموجودة في التربة الى الأعلى لمسافة 0.5-3م وبحسب نوع التربة والموسم، من جهة أخرى فان رطوبة التربة أو الماء الأرضي فيها إذا كان بعيداً عن السطح فلا يمكن الاستفادة منه، كأن يكون بعمق ثلاثة أمتار فأكثر، باستثناء استفادة الأشجار والشجيرات من هذا الماء. يمكن أن نستخدم مواد نباتية جافة أو أغطية بولي اثيلين في بعض عمليات إدارة المحصول لحفظ الماء أو لإسراع البزوغ.

علاقة النترات بعزق الأرض:

تنشط عملية النترجة* لدى حراثة التربة لاسيما إذا كانت سابقاً غدقة (water lagged)، ولاسيما بعد عزق نباتات الأدغال التي يمكنها إذا بقيت في التربة أن

تمتص النترات المثبتة، لقد أوضحت عدة تجارب أن التربة المهيجة قد ثبتت نترات اكبر من الترب غير المهيجة (محروثة) وذلك يعود الى التهوية الجيدة وتعرض اكبر مساحة من جزيئات التربة الى عملية النترجة. فيما يذكر أن النترات تغسل

Dr. Walid Khalid Al-Jahishy

بسرعة من التربة عند الري أو سقوط الأمطار الغزيرة، لذا لابد من القياس قبل حدوث مثل ذلك. إذا كانت التربة مهيجة (محروثة ومنعمة) فان مقدار فقد الماء من تلك الأرض يصل الى أكثر من 80% في المناطق شبه الجافة بحسب طبيعة التربة وانحدارها، وبشكل عام فان خزن الماء من المطر أو الري في التربة المحروثة اكبر بكثير من غير المحروثة. من الجدير بالذكر أن الترب إذا نعمت لحد الحالة الترابية (Pulverized) من دون حبيبات التربة فان ذلك سيعمل على أعادة تكوين الكتل الترابية مره أخرى. أما من حيث درجة الحرارة في الترب المهيجة بالمقارنة مع غير المهيجة فان المحروثة تكون فيها الطبقة السطحية حداً عازلاً عن أسفلها فتكون حرارتها ابرد من غير المهيجة وهذا في الصيف، أما في الشتاء فان تحت التربة في المهيجة يكون ادفأ من غير المهيجة.

العزق بين خطوط الزراعة (Intertillage):

يقصد بهذا التعبير إزالة الأدغال حيث أن نباتات الأدغال تنمو بين نباتات المحصول. لذا فلابد من التخلص منها لأنها تنافسها على عوامل النمو (الضوء، الرطوبة، الحرارة) وقد تكون سبباً لنقل الحشرات والأمراض الى المحصول. كذلك فان العزق بين نباتات المحصول يهيج الطبقة العليا من التربة فيقلل من فقدان الماء عن طريق التبخر من سطح التربة مع إعطاء فرصة أفضل لتهوية الجذور ونشاط الأحياء الدقيقة في التربة، مع امكانية خلط السماد الكيماوي الذي قد يعطى للمحصول قبل إزالة الأدغال. توجد عازقات مختلفة تقوم بإزالة الأدغال بين خطوط أو مروز زراعة المحصول منها العازقة المعروفة بـ Rotavator وكذلك العازقة الدوارة (Rotary hoe) وتختلف الثانية عن الأولى بكون الأولى تتكون من أقراص ذات سكاكين معقوفة دوارة، بينما تتكون الثانية من أقراص ذات أصابع منحنية دوارة وكلاهما يعد من العازقات العمياء (Blind cultivator) بحيث تعزق كل نباتات سطح التربة، ولكن هنالك عازقات مثلها ولكن تعزق على مسافات محدودة بحسب مسافة خطوط الزراعة. بشكل عام يحتاج أي حقل مزروع لإزالة أدغاله معدل 3 عزقات خلال الموسم، فقد لوحظ أن عزقة واحدة للذرة الصفراء أعطت ثلاثة أضعاف حاصل الذرة غير المعزوقة وعزقتان أعطت أربعة أضعاف وثلاث عزقات أعطت خمسة أضعاف من حاصل حبوب غير المعزوقة، أما لدى استخدام المواد الكيميائية فان الكلفة اقل بسبب قلة العمل حيث يرش المبيد قبل الزراعة مرة واحدة وقلما يحتاج الحقل الى إزالة أدغال بعد ذلك. تعد كلفة المبيد اقل بكثير من كلفة العزق ولكن تلوث البيئة من هواء وماء ومنتجات زراعية تنعكس على الإنسان والحيوان يجب أن تؤخذ في نظر الاعتبار حيث يمكن أن ينتقل المبيد في الهواء عند رشة لمسافة 15–20 كم^2. وتفيد الترب المهيجة والمتروكة بوراً لحين زراعتها في منع تكاثر الأدغال والحفاظ على رطوبة التربة، وكذلك تعمل طبقة من بقايا المحصول السابق نفس العمل، ولكن عملية النترجة تكون اقل في التربة التي فيها غطاء من بقايا المحصول بالمقارنة مع تربة مهيجة فقط. لقد شاع في الترب الخفيفة ذات الأمطار الغزيرة ما يسمى بالحراثة بدون زراعة (Zero tillage) حيث تترك بقايا النباتات في الحقل فاذا جاءت الامطار فان أجزاء النباتات وجذورها خاصة

تمنع انجراف التربة، وتحفظ ماء التربة. واذا أريد زراعة الأرض فهناك معدات خاصة تقوم بتهيج التربة ووضع البذور فيها. تستخدم الأغطية البلاستيكية السوداء من مواد مختلفة لأجل الحفاظ على رطوبة التربة ورفع درجة حرارتها لدى زراعة محصول مبكراً مثل البطاطا، حيث تقوم هذه الأغطية بالحفاظ على رطوبة التربة ورفع حرارتها فتنمو النباتات بصورة أفضل من تلك التي لم تغطى. عند حرث التربة لابد من ضمان وجود انحدار 2% حتى يمكن ريها بصورة جيدة لا يفقد فيها الماء بالغيض (Infiltration) ولا بالفيض (Runoff).

ومن مجمل فوائد الزراعة بدون حراثة:

1. زيادة الوقت المتاح لعملية البذار وبالتالي زراعة مساحات اوسع من الاراضي.
2. تقليل حدوث التعرية خاصة اذا تركت بقايا المحصول السابقة (السيقان) فوق سطح التربة.
3. تقليل جريان الماء السطحي وتقليل تبخر الماء من سطح التربة لبقاء مخلفات نبات المحصول السابق.
4. تحسين بناء المادة العضوية.
5. استهلاك وقود اقل والآلات وادوات احتياطية.
6. عودة الحياة البيولوجية لسطح التربة (دودة الارض والحشرات) ودورها في زيادة تعمق الجذور وتحسين المادة العضوية من خلال افرازاتها واعدادها الكثيرة وتفسخها.
7. تقنين استخدام المياه بسبب حصاد كميات اكبر من المياه.

المحاضرة الخامسة

الكثافة النباتية (Plant population or Plant density) ومعدل البذار (Seed rate)

يجب ان يعرف المزارع الكمية المناسبة من البذار المطلوب زراعتها في وحدة المساحة لكل نوع من المحاصيل خاصة تلك التي اعتاد المزارع على زراعتها في ارضه، وان افضل كمية بذار مستخدمة هي التي تؤدي الى زيادة اقتصادية في الانتاج وتنفذ الكثير من البحوث لغرض تحديد افضل كمية بذار لكل نوع ولكل صنف من المحاصيل المختلفة وطبيعة نموها وتأخذ هذه الدراسات بنظر الاعتبار متغيرات كثيرة أخرى كنوع التربة وخصوبتها ومواعيد وطرق الزراعة ومدى توفر مياه السقي او الامطار الساقطة والعمليات الزراعية كالحراثة واستخدام المبيدات او الاسمدة وغيرها من العمليات الزراعية فضلاً عن الغاية من زراع المحصول المحدد هل هو لإنتاج البذور او لإنتاج مجموع خضري كبير او لكليهما او لتغطية الارض او لأية اسباب اخرى يدركها القائم بعمليه الزراعة.

Dr. Waleed Khalid Al-Juheishy

وفي الامور التي يجب ان يعرفها القائم بالزراعة عدا نوع المحصول وطبيعة نموه والتربة وخصوبتها... الخ يجب ان يعرف ان قيمة البذور المزروعة تعادل تقريباً 4-5 أضعاف قيمة البذور المباعة بمعنى ان قيمة الكيلوغرام الواحد من البذور المعدة للزراعة (المحسنة او المصدقة..) هو خمسة اضعاف قيمة الكيلوغرام من الناتجة او اكثر .. من هذه القاعدة فإن أفضل معدل بذار هو عندما يعطي الكيلوغرام الاضافي من البذور المزروعة اكثر من 5 كغم من البذور المحصودة، اما في حالة عدم تحقيق ذلك اي ان الكيلوغرام المضاف من البذور المزروعة لا يحقق زيادة مقدارها 5 كغم او اكثر من البذور المحصودة فهذا يعني خسارة اقتصادية في الحاصل.

ملاحظات:

1. نلاحظ ان الزراعة المنتظمة بالباذرات تعطي انتاج اعلى من جميع معدلات البذار مقارنة مع نظيراتها من معدلات البذار في الزراعة النثر.
2. ان كمية البذار المثلى لإعطاء اعلى انتاج اقتصادي في حاله الزراعة بالباذرة اقل من كمية البذار المثلى التي تعطي اعلى انتاج من الزراعة النثر ومع ذلك فإنتاجها اعلى بكثير من نظيرتها في الزراعة النثر.
3. زيادة كمية البذار عن الكمية المثلى يؤدي الى خسارة اقتصادية تزداد كلما ازداد معدل البذار عن الكمية المثلى.

لماذا ينخفض الحاصل في الزراعة النثر (ماهي الأسباب عددها ...)

ان انخفاض الحاصل عند استخدام الطرق غير النظامية في الزراعة ومها الزراعة بطريقة نثر البذور يعود الى مجموعة اسباب منها عدم تهيئة مرقد جيد للبذور وعدم وجود تماس جيد للبذور وعدم تغطية البذور بالسمك المناسب من التربة والتقاط جزء كبير من البذور من قبل الطيور او الحشرات وهذا يؤدي الى انخفاض عدد البذور في وحدة المساحة (ضياع البذور) فضلاً عن انخفاض نسبة الإنبات للأسباب المذكورة آنفاً لذلك فان نسبة الترسيخ قد لا تزيد عن 50% في البذور المزروعة.

ان عدد النباتات النامية والمترسخة في وزن او عدد معين في البذور يعتمد على عوامل عديدة منها طريقة الزراعة ونوعية التربة وخصوبتها والرطوبة المتوفرة وعمق الزراعة زيادة على حيوية وقوة البذور المزروعة ومدى وجود الامراض والحشرات . لذلك يجب اختيار البذور ذات الحيوية العالية واستخدام طريقة الزراعة الملائمة وتوفير الرطوبة الملائمة لحدوث الانبات وزراعة البذور في العمق المناسب، وتزداد نسبة الترسيخ كلما تم الأخذ بهذه الاسباب التي تساعد على رفع نسبة الانبات.

وقد لوحظ في العديد من الدراسات حول هذا الموضوع ان نسبة البذور النابتة والنباتات المترسخة في الحقل تتراوح من 65% تحت الظروف غير الجيدة وتزداد لتصل الى 90% او اكثر احيانا تحت ظروف الحقل الجيد المعتنى به.

للتمييز بين مصطلح الكثافة النباتية يمكن القول ان المصطلح يدل على زراعة عدد معين في البذور في وحدة المساحة كان تكون 30 بذرة/م^2 او50 او 200 او 300

Dr. Walid Khalid Al-Jubeiry

بذرة/م^2 حسب نوع المحصول وطبيعة نموه وبذلك نحصل على عدد معين من النباتات في وحدة المساحة، اما مصطلح معدل البذار فيعبر عن كمية البذور المطلوب زراعتها وزناً في وحدة المساحة مثلا 10 كغم/دونم او 20 كغم/دونم او 120كغم/هكتار ...الخ وفي هذه الحالة يختلف عدد النباتات التي يتم الحصول عليها في زراعة وزن ثابت في وحدة المساحة فالكيلو الغرام الوحد من بذور نفس المحصول يحتوي على عدد اكبر من البذور الصغيرة الحجم وعدد قليل من البذور كبيرة الحجم.

لذلك يفضل معرفة وزن البذرة في عينة البذور الزراعة من خلال وزن عدد معين من عينة البذور المعدة للزراعة كأن تكون 1000 بذرة طريقة النسبة والتناسب يقسم 1000000 على وزن 1000 بذرة نحصل على عدد البذور في الكيلوغرام الواحد، مثلاً لو كان وزن ١٠٠٠ بذرة هو 50 غم

اذن $\frac{1000000}{50}$ = 20000 بذرة/كغم

وبذلك يمكن معرفة الوزن المطلوب من البذور للحصول على كثافة نباتية معينة لذلك فانه معرفه نسبة الانبات وحيوية البذور مهم قبل الزراعة

فمثلاً ان زراعة ١٠٠ كغم/هـ من بذور الشعير نسبة انباتها 90% ومعدل وزن البذرة الواحدة هو 25 ملغم يعني الحصول نظرياً على 360 نبات في المتر المربع

$$\frac{90 \times 100}{25} = 360 \text{ نبات/م}^2$$

ام اذا زرع 100 كغم/هـ من بذور الشعير نسبة انباتها 60% فأننا سنحصل على 240 نبات في المتر المربع

$$\frac{60 \times 100}{25} = 240 \text{ نبات/م}^2$$

وهنا يجب ان نلجأ الى تصحيح كمية البذار اذا اردنا ان نحصل على 260 نبات/م^2 فنزيد كمية البذور المزروعة من 100 كغم/هـ الى 166 كغم/هـ تقريباً

من خلال تطبيق العلاقة التالية:

$$\text{كمية البذور (المصححة)} = \frac{\text{كمية البذار المقررة}}{\text{نسبة الانبات}}$$

$$= \frac{100}{0.60} = 166.6 \text{ كغم}$$

وهناك العديد من المعادلات يمكن استخدامها والاستفادة منها لمعرفة كمية البذار المطلوبة بالوزن لوحدة المساحة بدلالة عدد النباتات بالمتر المربع

فاذا كان المطلوب وجود 100 نبات/م^2 ومعدل وزن البذرة الواحدة هو 35 ملغم ونسبة الترسيخ المتوقعة 90% فان معدل البذار المطلوب يساوي

$$= \frac{35 \times 100}{90} = 39 \text{ كغم/هـ تقريباً}$$

وذلك من خلال استخدام القانون التالي:

$$\text{معدل البذار (كغم/هـ)} = \frac{\text{عدد النباتات/م} \times \text{وزن البذرة (ملغم)}}{\text{نسبة الترسيخ المتوقعة}}$$

Dr. Waleed Khalid Al-Juheishy

وبشكل عام يمكن استخدام المعادلة العامة لحساب كمية البذور اللازمة لزراعة هكتار من الارض بعد وزن 1000 بذرة بالغرام وحساب نسبة الانبات المختبري حيث تطبق المعادلة التالية:

$$\text{معدل البذار (كغم/هـ)} = \frac{\text{عدد النباتات المطلوبة/م} \times \text{وزن 1000بذرة /غم} \times 100}{\text{الانبات} \times \text{طاقة الترسيخ الحقلية*}}$$

*طاقة الترسيخ الحقلية تعتمد على ظروف الزراعة وتحضير مرقد البذرة حيث تتراوح طاقة الترسيخ من 80% للحقول المعتنى بها الى 60% للحقول غير المحضرة بشكل جيد او تحت ظروف زراعية غير ملائمة.

فمثلاً لو كان المطلوب وجود 300 نبات/م^2 ووزن 1000 بذرة يساري 35 غم ونسبة الانبات المختبري كانت 95% تحت ظروف حقل محضر بشكل جيد فان كمية البذور المطلوب زراعتها لتحقيق هذا العدد من النباتات هو 138كغم/هـ .. لان

$$= \frac{100 \times 35 \times 300}{80 \times 95} = 138 \text{ كغم/هـ}$$

ان زيادة الكثافات النباتية (اعداد النباتات في وحدة المساحة عند الحدود المثالية) يؤدي الى نشوء حالات التنافس بين النباتات وقد يتطور الى حدوث التنافس ضمن النبات الواحد في ظروف معينة ..

ومن الجدير بالذكر ان التنافس يكون معدوم او قليل خلال المراحل الأولى من عمر النبات حتى في الكثافات العالية .. لكن التنافس يزداد بتقدم النبات في النمو وحتى مراحل نموه الاخيرة حيث يزداد التنافس بين النورات او الرؤوس الزهرية والثمرية ما يؤدي الى انخفاض انتاج البذور للنبات ومن ثم لوحدة المساحة من الارض المزروعة.

المحاضرة السادسة

البذور المعدة للزراعة

تشكل البذور الركيزة الأساسية في ادارة الانتاج الزراعي فمهما توفرت عوامل الانتاج الاخرى فان ذلك لن يعوض تدني الانتاج الذي قد يحصل بسبب استخدام بذور ضعيفة الحيوية.

وتتميز البذور الجيدة المعدة للزراعة بمجموعة صفات وهي:

1- تكون نسبه انباتها عالية.
2- ان تكون تامة النضج وممتلئة بالمواد الغذائية.
3- ان تكون خالية من الامراض والحشرات.
4- تكون منتظمة الشكل والحجم واللون وخالية من البذور الغريبة والشوائب.
5- ان تعود الى صنف جيد له القدرة على النمو تحت ظروف المنطقة التي يزرع فيها بنجاح.

الوقت المناسب للحصاد:

من الضروري ان يتم حصاد البدور في الوقت المناسب بعد جفاف الحبوب الجفاف المناسب للحصاد. اما اذا تأخر الحصاد فقد ينخفض الانتاج بسبب انفراط البذور او اضطجاع النباتات.

Dr. Waleed Khalid Al-Juhaishy

كما ان الحصاد المبكر يؤدي الى خفض الانتاج بسبب عدم اكتمال نمو البذور وارتفاع نسبة الرطوبة فيها مع ما يرافقها من مشاكل في زيادة نشاط الحشرات والآفات الاخرى.

وفي هذا المجال يجب ان نعرف مصطلحين مهمين هما مصطلح النضج الفسيولوجي والذي يعني وصول المادة الجافة في البذرة الى حدودها القصوى وانتهاء فتره امتلاء البذور بالمواد التي صنعها النبات في حياته، وفي مرحله النضج الفسيولوجي ينخفض المحتوى الرطوبي للبذور وهي على النبات الى حدود 35-45% ، وهناك عدة علامات تبين وصول النبات الى مرحله النضج الفسيولوجي مثل اصفرار الاوراق وتصلب البذور واصفرار السنابل... الخ، وتصل البذور عادةً الى مرحلة النضج الفسيولوجي قبل اسبوعين او ثلاث اسابيع من موعد الحصاد حيث تبدأ الرطوبة بالانخفاض الى الحد الذي قد يسمح بانفراط البذور بسهولة من النبات خاصة في المناطق الحارة او الجافة، وفي هذه الحالة يمكن خزن البذور بدون تجفيف صناعي (استخدام الهواء الحار)، اما في المناطق الباردة او الرطبة من العالم فيتم اللجوء الى عملية التجفيف الصناعي باستخدام الهواء الحار لغرض اكتمال التجفيف ثم بعد ذلك تجرى عملية الحصاد والدراس.

اما المصطلح الثاني وهو النضج التام فيكون عادةً بعد 2-3 اسابيع من النضج الفسيولوجي وفيه تكون النباتات جافة تماماً وجاهزة للحصاد.

تخزين البذور:

التخزين: هي المرحلة الانتقالية بين المنتج والمستخدم.

تخزن بذور المحاصيل بطرق عديدة منها بدائية ومنها متطورة، **ومن طرق التخزين المستخدمة في العراق:**

1-التخزين في البيادر (في العراء): وهو تخزين وقتي قصير الامد تتعرض فيه البذور للفقد بكميات كبيرة اما عن طريق الطيور او القوارض زيادة على التلف بسبب الظروف الجوية السيئة.

2-التخزين في الغرف الريفية او الاسياف: وفيه تخزن الحبوب اما مكبوسة بالكواني او سائبه (فل) في غرف مبنية او في الطين.

3-التخزين في انفاق تحت سطح الارض بعد تبطينها بالنايلون وكذلك تغطيتها بالنايلون ووضع التراب فوقها.

4-التخزين في السايلوات والمسقفات: وهي من طرق التخزين المسيطر عليها.

5-التخزين بمعزل عن الهواء: الغاية من هذا النوع من التخزين امكانية السيطرة على دخول O_2 وبالتالي زيادة Co_2 الى الحد الذي يوقف نشاط الحشرات ونمو الفطريات وما يرافقها من ارتفاع في درجات الحرارة والرطوبة.

مظاهر التلف في البذور المخزونة:

هناك مظاهر مرئية يمكن رؤيتها بالعين او بالفحص البسيط، تحدث نتيجة الخزن السيء للبذور من هذه المظاهر:

Dr. Waleed Khalid Al-Jubeishy

1- فقدان البريق: ويحدث بسبب تفاعل السكريات المختزلة مع الاحماض الأمينية الموجودة في البذور.
2- ظهور روائح غير طبيعية: تحدث تفاعلات التخمر.
3- وجود الحشرات والفطريات او فضلاتها.
4- ازدياد معدل التنفس ويحدث بسبب ارتفاع الرطوبة وحرارة البذور.
5- ارتفاع درجة حرارة البذور المتدهورة.
6- انخفاض نسبة انباتها.

حساب وزن الحبوب المفقودة بالطن نتيجة تجفيف الحبوب او فقدان جزء من رطوبتها خلال مده الخزن:

لحساب وزن الحبوب المفقود بالطن يطبق القانون التالي:

$$\text{الوزن المفقود بالطن} = \frac{\text{الوزن عند الاستلام}(\text{نسبة الرطوبة عند الاستلام}-\text{نسبة الرطوبة عند اخراجها من المخزن})}{100-\text{نسبة الرطوبة عند اخراجها من المخزن}}$$

مثال: ماهي كمية الفقد في شحنة الحبوب التي كان وزنها عندما سلمت الى السايلو 1500 طن وكانت نسبة رطوبة الحبوب 14% وعند استلامها من السايلو كان نسبة رطوبتها 9% فكم سيكون وزنها النهائي؟

الوزن المفقود (طن) $= \frac{(9-14)1500}{9-100} = 16.4$ طن المفقود من وزنها الاولي

اذن صافي الكمية المتبقية من الشحنة 1500 – 16.4 = 1417.6 طن

ويمكن الاستفادة من المعادلة اعلاه لحساب النسبة المئوية لفقدان وزن المحاصيل نتيجة التجفيف او فقدان رطوبتها.

- اما في حالة حساب كمية الماء اللازم اضافتها للتعديل الرطوبي لرفع رطوبة الحبوب مثلاً من 10% الى 15% فيمكن تطبيق القانون التالي:

$$\text{الوزن النهائي للحبوب} = \text{الوزن الابتدائي} \times \frac{100-\text{الرطوبة الابتدائية}}{100-\text{الرطوبة النهائية}}$$

فلو فرضنا ان الوزن الابتدائي للشحنة 100 كغم

اذن الوزن النهائي للحبوب $= 100 \times \frac{10-100}{15-100} = 105.8$ كغم

اذن يجب اضافة 105.8 كغم ماء الى الشحنة لرفع رطوبتها الى 15%

المحاضرة السابعة

التنافس (Competition)

يتأثر نمو النباتات بالعناصر البيئية ويحدث التنافس بين النباتات اذا نقصت العناصر البيئية المتاحة عن مجموع احتياجات النباتات، ويتوقف التنافس بين النباتات اذا توفرت العناصر البيئية بقدر يزيد عن مجموع احتياجات النباتات من هذه العناصر. واذا ازداد مقدار العناصر عن مجموع احتياجات النباتات فهذا يعني ان العناصر لم تستغل بالكامل.

Dr. Waleed Khalid Al-Juheishy

تختلف النباتات في قدرتها على التنافس حسب سرعة نمو المجموع الجذري والخضري وقدرتها على تغطية سطح الارض، ومن اهم العوامل التي تساعد النباتات على التنافس هي:

1- سرعة نمو البادرات وانتظام نموها تحت الظروف البيئية القاسية.
2- سعة انتشار المجموع الجذري في التربة.
3- كمية الجذور المتعمقة كثيراً بالتربة.

وتتنافس النباتات فوق سطح التربة واسفلها على المكان، تتنافس النباتات فوق سطح الارض على الضوء وثاني اوكسيد الكربون، اما اسفل سطح التربة فتتنافس على الماء والعاصر الغذائية.

المكان:

قد تنمو النباتات بشكل متزاحم اذا كانت الكثافات النباتية عالية فتتزاحم النباتات وتكون في حالة تنافس دائم فهي تتسابق للحصول على الضوء لأجزائها الخضرية وعلى الماء والعناصر الغذائية في التربة، وقد يكون التنافس على الضوء قليل الاهمية في بلدنا لشدة ضوء الشمس لكن مهم في بلدان اخرى تكون فيها شدة الاضاءة ومدتها قليلة (خاصة في المناطق الباردة الشمالية والجنوبية من الكرة الارضية) حيث تشكل الاضاءة عائقاً بوجه الانتاج في هذه المناطق.

كما تتأثر الجذور كثيراً بالكثافة النباتية فقد يصل حجم جذر النبات النامي بشكل مفرد الى 100 ضعف حجم النبات النامي في حقل مع بقية النباتات، ويعزى ذلك الى التنافس بالإضافة الى قلة الاوكسجين بسبب زيادة الجذور في وحدة الحجم وقد يكون للإفرازات السامة لجذور بعض النباتات تأثير اضافي على نمو الجذور بالإضافة للتنافس على الماء والعناصر الغذائية والتأثير الميكانيكي الناتج من انتشار الجذور.

الضوء:

يحدث التنافس بين النباتات نتيجة التظليل لبعضها البعض كما يحدث التنافس بين اوراق النبات الواحد حيث تقل شدة الاضاءة على الاوراق السفلى فقد تستقبل 10% من كمية الضوء مقارنة بقمة النبات، وبشكل عام يقل مقدار الضوء الساقط على الاوراق من اعلى النبات الى اسفله ولاسيما بتقدم النباتات في العمر حيث يزداد دليل المساحة الورقية ويزداد تضليل الاوراق السفلى.

وتتميز الاوراق السفلى بمعدل تمثيل ضوئي منخفض واذا اصبحت الاضاءة اقل مما يلزم عند نقطة التعويض (L.C.P.) لعدة ايام فان ذلك يعجل في موتها لان الاوراق الاخرى لا تستطيع ان تلبي احتياجات الاوراق المضللة فتموت تدريجياً لكن الوضع يختلف عند تضليل النبات جميعه حيث يمكن ان تتحمل بعض النباتات الظل لفترة طويلة نوعاً ما.

ان اصفرار الاوراق السفلى وموتها يحدث بسبب نقص الاضاءة الساقطة عليها ويحدث هذا في الكثافات العالية.

العناصر الغذائية:

Dr.Waleed Khalid Al Jubeishy

تعد العناصر الغذائية ومدى توفرها من العوامل المهمة المؤثرة في نمو وإنتاجية المحاصيل. ان هذا الموضوع يضم تفرعات عديدة منها انواع العناصر الغذائية ودرجة تيسرها للنبات والعناصر الضرورية وغير الضرورية لنمو النبات والعوامل المؤثرة في جاهزية العناصر كما يتطرق الى محتوى التربة من كل عنصر وتفاعلات هذا العنصر داخل التربة وعلاقته بنمو النبات كما يتطرق الموضوع الى التسميد وانواع الاسمدة وطرق اضافتها ومواعيد الاضافة وكمياتها، كل هذه المواضيع ضمن تخصص الاسمدة وخصوبة التربة.

وفي موضوع التنافس على العناصر الغذائية تتباين المحاصيل الزراعية في استغلال العناصر الغذائية حيث تختلف اعماق الجذور ومساحة المنطقة التي تنتشر فيها الجذور ومعدل الامتصاص العناصر الغذائية وتلعب هذه العوامل دوراً هاماً في التنافس خاصة وان معدل تحول العناصر الى صور صالحة للامتصاص عملية بطيئة*.

ويمكن القول ان النباتات ذات القدرة العالية على تكوين مسطح ورقي اكبر او وزن جاف اكبر ذات قدرة تنافسية اكبر عن غيرها من النباتات. وبشكل عام فان اضافة الاسمدة النيتروجينية تؤدي الى زيادة حجم المجموع الخضري وبذلك سيصبح

*لان التجوية الكيميائية التي تؤدي الى تفتيت حبيبات التربة والصخور وتجهيز المعادن لا تسير بسرعة بحيث تعوض النقص الحاصل في هذه العناصر جراء امتصاصها من قبل النبات.

المحاصيل الجذرية.

الماء:

تعتبر النباتات ذات الاوراق الكبيرة اكثر قدرة على المنافسة بامتصاص الماء من غيرها من النباتات ولاسيما في المناطق التي تعتمد في ريها على ماء المطر وخاصة في السنين الشحيحة وتختلف المحاصيل في امتصاص الماء حسب العمق الذي تصل اليه جذورها وحسب الانتشار الافقي للجذور، وبشكل عام فان النباتات ذات المجموع الجذري الواسع الانتشار اكثر كفاءة في استغلال الماء الارضي واكثر قدرة على التنافس.

تؤثر اعداد النباتات بوحدة المساحة تأثيراً بالغاً في كمية المحصول ويهتم المزارع بإنتاج المحصول بوحدة المساحة عادة ونادراً ما يهتم بكمية المحصول للنبات المفرد.

ويؤثر توزيع النباتات في الحقل تاثيراً هاماً على الحاصل من خلال زيادة قدرة النباتات على الاستفادة من العناصر البيئية المتاحة بأكبر قدر ممكن.

النمو (Growth)

النبات كائن حي له القدرة على النمو (الا في ظروف معينة) فتقوم المادة الخضراء في الاوراق النباتية باستغلال الطاقة الشمسية وتساهم في صنع المادة العضوية خلال عملية التمثيل الضوئي وتقوم الجذور بامتصاص الماء والمواد المعدنية المتوفرة في محيطها فتساهم في بناء المواد العضوية المعقدة.

تستغل النباتات جزء من المواد العضوية المصنعة في نموها وبناء جسمها فضلاً عن ملء البذور والثمار بينما تحرر الجزء الباقي عن طريق التنفس للحصول على الطاقة اللازمة لإداء الفعاليات الفسيولوجية المتنوعة.

Dr. Walid Khalid Al-Juhishy

ويعرف النمو بصورة عامة على انه الزيادة غير العكسية في كمية المكونات التركيبية للخلايا الحية والتي تقترن في العادة بزيادة الوزن الطري والجاف للكائن الحي او جزء من الكائن الحي، وتؤثر في النمو عوامل خارجية وعوامل داخلية تعود للكائن الحي نفسه مثل الهرمونات النباتية التي تسيطر على بعض الفعاليات الفسيولوجية حسب طبيعة تركيبها الكيميائي.

ومن قياسات النمو:

1- طول النبات او اطول الفروع الجانبية او اطوال الجذور... الخ
2- مساحة الاوراق او طولها او عرضها او سمكها... الخ
3- عدد الاوراق او عدد الجذور او عدد الافرع... الخ
4- الوزن الجاف بين عدد معين وفي بعض الحالات الوزن الطري
5- النتروجين او البروتين

وعلى مستوى الخلية فانقسام الخلية واستطالتها وتميزها يعتبر نمو لأنه بدون انقسام الخلايا لا يمكن ان يحدث النمو، كما ان مستوى انقسام الخلايا يلعب دوراً مهماً من الناحية المورفولوجية في تحديد شكل العضو النباتي فاذا حدثت الانقسامات في مستوى واحد ينتج عن ذلك عضو متطاول كالسيقان ولكنه عندما تحدث الانقسامات في مستويين ينتج عضو مسطح كالورقة واذا حدثت الانقسامات في ثلاث اتجاهات او اكثر ينتج عضو كروي تقريباً كالثمار.

وهناك قياسات خاصة بالنمو الزهري والنمو الثمري ومن قياساته:

عدد الازهار – عدد الازهار الخصبة – عدد الثمار (قرنات، كبسولات، جوزه، سنابل... الخ) عدد البذور بالثمرة... الخ

مكونات الحاصل لبعض المحاصيل المهمة:

حاصل الرز = عدد الداليات/ م^2 × عدد الحبوب/ دالية × وزن الحبة

حاصل الحنطة والشعير = عدد السنابل/ م^2 × عدد الحبوب/ سنبلة × وزن الحبة

= عدد الحبوب/م^2 × وزن الحبة

حاصل الذرة = عدد العرانيص/ م^2 × عدد السطور × عدد الحبوب/ سطر × وزن الحبة

او = عدد العرانيص/ م^2 × عدد الحبوب/ عرنوص × وزن الحبة

حاصل القطن = عدد الجوز المتفتح × وزن الجوزة

حاصل البنجر السكري = عدد الجذور/ م^2 × معدل وزن الجذر

المحاضرة الثامنة

السماد العضوي (الكمبوست)

يعتبر مشروع إنتاج السماد العضوي (الكمبوست) هو من أفضل مشاريع تدوير المخلفات الزراعية على الاطلاق لذلك يجب معرفة الآتي:

Dr. Walid Khalid Al-Juheishy

إنتاج السماد العضوي: (Compost):

وهو عبارة عن تخمير المخلفات الزراعية وتحويلها إلى سماد عضوي صناعي، وذلك يتم عن طريق تكسير وتقطيع المخلفات النباتية بواسطة آلات الدراس، لزيادة السطح النوعي المعرض للتحلل، وتنحصر أسس التخمير الهوائي في رفع نسبة رطوبة هذه المخلفات مع توفر عناصر النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم الضرورية لتنشيط الكائنات الدقيقة بعملية التخمير، كما يمكن إنتاج السماد العضوي تحت الظروف اللاهوائية باستخدام اللقاح الميكروبي.

خطوات عمل الكمبوست:

1- يتم اختيار المكان المخصصة للكومة على أساس ان الطن يشغل حوالي 2×3م وذلك من قرب مصدر مياه الري وتدك الأرض جيدا لمنع الرشح مع حفر قناة حولها بعرض 20 سم وعمق 10 سم تنتهي بحوض تجميع الراشح حتى يمكن إعادة استخدامه في رش الكومة.

2- توضع طبقات من المخلفات النباتية عرضها 2×3م وبسمك 50 – 60 سم ثم توضع فوقها طبقة من المخلفات الحيوانية بسمك 10 – 15 سم او ترش بخليط من الأسمدة النيتروجينية او الفوسفاتية.

3- تكرر هذه العملية مع تناوب طبقات المخلفات مع الرش بالماء والضغط حتى يتم كمر كل المخلفات لارتفاع 1.5 – 2م ثم ترش من الخارج.

4- ترطب الكومة بعد ذلك بكميات من المياه مرة كل أسبوع شتاءً ومرتين الى ثلاث صيفاً او كلما لزم الأمر، ويراعى ان يكون السماد جافاً او مشبع بالماء بحيث إذا أخذت قبضة من الكومة على عمق 50سم من مواضع متعددة وضغطت عليها باليد رطبت اليد فقط.

5- يفضل تقليب الكومة كل أسبوعين أو ثلاثة على الاكثر وضبط الرطوبة وإعادة بناء الكومة، وذلك للمساعدة على خلط المكونات وزيادة تحللها .

علامات نضج سماد الكمبوست:

1- درجة حرارة الكومة لا تزيد عن الجو المحيط بها.

2- الرطوبة النسبية في الكومة حوالي 50 %.

3- اختفاء رائحة الامونيا.

Dr.Waleed Khalid Al-Juheishy

4- المنتج ذو قوام إسفنجي ولونه بني فاتح.

5- عدم ظهور اي روائح غير مقبولة بالمنتج.

مميزات الكمبوست:

1- يتميز السماد الناتج بجودة التحلل وانعدام الرائحة.

2- يمتاز بارتفاع محتواه من العناصر السمادية والمادة العضوية.

3- خلوه من بذور الحشائش ومسببات الأمراض والنيماتودا.

4- يعمل على زيادة قدرة الأراضي الرملية على الاحتفاظ بالمياه.

5- يحتوى على المنشطات الحيوية والهرمونات الطبيعية الضرورية واللازمة لنمو النبات.

فوائد استخدام الكمبوست:

1- زيادة المادة العضوية في التربة.

2- تحسين الخواص الفيزيائية في التربة.

3- زيادة العناصر والاحتفاظ بها في التربة.

4- الاحتفاظ بالماء.

5- زيادة الميكروبات وأحياء التربة (تنشيط التفاعلات).

6- تحسين إنتاجيات المحاصيل الزراعية.

شرح طريقة تدوير المخلفات الزراعية بالصور:

Dr. Waleed Khalid Al-Juheishy

مخلفات زراعية

وضع المخلفات في ماكينة الفرم

Dr. W

فرم المخلفات

ماكينة فرم

مخلفات مفرومة

تجهيز الارض لعمل الكومة

وضع سماد عضوي علي المخلفات

نقل المخلفات للارض المجهزة لعمل الكومة

نثر السماد العضوي علي طبقة المخلفات

رش مخصبات (أسمدة) علي طبقة الكومة

رش الكومة بالماء

عمل طبقة أخري للمخلفات المفرومة

تكرار وضع السماد العضوي

رش الكومة بالماء

نقل الكومة السمادة لاستخدامها في الزراعة

المحاضرة التاسعة

مكافحة الأدغال (Weed control)

يوجد مالا يقل عن 3000 نوع من نباتات الأدغال التي تعيش مع نباتات المحاصيل وتنافسها على عوامل النمو، فضلاً عن إفرازها بعض المركبات التي تعيق نموها. معظم خسائر المحاصيل تحدث نتيجة نمو الأدغال أو المسببات المرضية التي تحملها وهي من بين أكثر العوامل تأثيراً في خفض الإنتاجية سواء في العراق أو في العديد من دول العالم. كما تؤدي الأدغال الى ألحاق الضرر بالإنسان والحيوان بسبب سميتها أو تسببها في الحساسية للعديد من الناس لاسيما حبوب اللقاح الهائلة العدد الناتجة من نباتات الادغال، مع ذلك فان للأدغال فوائد منها استخدامها للعلاج أو استخدامها علفا للحيوانات وغير ذلك. يمكن أدراج اضرار الأدغال في عدة نقاط منها خفض إنتاجية المحصول كونها عائلاً للأمراض والحشرات وسميتها للحيوانات وتسببها في حساسية الإنسان وخفض نوعية بذور المحصول وزيادة كلف المزرعة في المكافحة والعزق وخفض قيمة الأرض التي تنتشر فيها لاسيما إذا كانت الارض موبوءة بالأدغال المعمرة مثل الحلفا والسفرندة والثيل والسعد والمديد وغيرها.

ديمومة (بقاء) نباتات الأدغال (Persistence of weed plants):

ان السبب الرئيسي لانتشار وبقاء الأدغال في حقول المحاصيل والخضر والمسطحات الخضراء والحدائق المنزلية والبساتين يعود الى امتلاك هذه المجموعة من النباتات مميزات خاصة تساعدها على التطبع الواسع (Wide adaptation) من بين تلك المميزات:

1- مقدرتها على أنتاج أعداد كبيرة من البذور.

2- مقدرتها على التكاثر بأكثر من وسيلة (جنسي وخضري).

3- مقدرة بذورها على تحمل الدفن العميق في التربة.

4- تتميز بذورها بظاهرة السبات لسنين عديدة.

5- تتحمل نباتاتها ظروف الشد البيئي لامتلاكها مزايا تشريحية ومورفولوجية ووظيفية تساعدها على ذلك.

الوسائل الرئيسية لمكافحة الأدغال في حقول المحاصيل:

1- استخدام مبيدات غير انتخابية (Non-selective) لمكافحة الأدغال العريضة مثل الكرامكسون ترش على كافة النباتات في الحقل قبل الزراعة، ويمكن ان يعاد الرش مرتين.

2- استخدام مبيد انتخابي (Selective) لمكافحة الأدغال العريضة الأوراق في حقول النجيليات وذلك خلال مراحل النمو المختلفة، ومن بين اشهرها 2,4-D والأترازين في حقول الذرة الصفراء.

3- استخدام مبيد انتخابي يقضي على الأدغال النجيلية في حقول ذوات الفلقتين مثل استخدام مبيد الترفلان في حقول القطن.

4- استخدام مبيد انتخابي يقتل الادغال الرفيعة والعريضة الأوراق باستثناء الذرة الصفراء مثل مبيد الأترازين.

5- استخدام مبيد غير انتخابي جهازي (Systemic) في الأراضي غير المزروعة ويرش مرة أو مرتين قبل الزراعة. يعمل هذا المبيد خلال مدة أسبوعين الى ثلاثة اسابيع وينتقل عبر الخلايا الحية الى كافة جذور وريزومات ودرنات النباتات ليقضي عليه تماماً.

6- يمكن استخدام العزق في المساحات الصغيرة والكبيرة سواء بوجود أو عدم وجود المحصول وذلك باعتماد معدات خاصة تثبت خلف الساحبة الزراعية.

7- استخدام قاذفات اللهب التي تستخدم النفط الأبيض وترمي باللهب لمسافة 10-12 م لاسيما في المناطق غير المزروعة.

8- المكافحة الحيوية، لكنها لازالت محدودة.

9- استخدام معقمات التربة (Soil sterilant) ومنها المبيدات اللاعضوية مثل بورات الصوديوم وكلورات الصوديوم وهي تقتل كافة بذور وريزمات الادغال. يمكن استخدام مثل هذه المركبات قبل البدء بزراعة الارض مع تركها لمدة زمنية كافية حتى يتحلل المبيد وبعد ذلك تتم الزراعة.

Dr. Waleed Khalid Al-Jubeishy

10- اخذ احتياطات وقائية للحد من الأدغال سواء باعتماد البذور المصدقة الخالية من الأدغال أو استخدام الشباك السلكية في قنوات الري لمنع انتقال البذور الى الحقل ومكافحة أدغال السواقي لمنع تكوينها للبذور وكذلك منع رعي الحيوانات داخل الحقل.

المحاضرة العاشرة

البذور والبذار (Seeds and seedling)

تعبيران متلازمان أساسيان في الزراعة الحديثة لضمان جزء من إدارة المحصول لضمان الإنتاجية العالية، أن البذرة الجيدة تعطي نباتاً جيداً والبذرة الضعيفة قد لا تعطي نبات فتكون بذلك زراعة مثل هذه البذور كارثة حقلية. وان البذور الجيدة لا تعني فقط أنها جيدة البزوغ والانبات ولكن هنالك مواصفات أخرى لمجموع عينة البذور.

الإنبات والبزوغ (Germination and Emergence):

تعطي البذور الجيدة نسبة إنبات بين 90 – 100% تقترب نسبة البزوغ من نسبة الإنبات إذا كانت البذور جيدة وعوامل النمو جيدة كذلك، غير أن الأخيرة قد يحصل فيا ما هو خارج ادارة الحقل، فينخفض البزوغ عن الإنبات. يمكن أن يكون حقل الحنطة أو الشعير أو الذرة الصفراء فيه بزوغ بحدود 90% ولكن يصعب الحصول على حقل ذرة بيضاء فيه بزوغ 80%، وذلك لاختلاف طبيعة مكونات البذرة الكيماوية والتشريحية والوظيفية التي تترتب عليها مما يجعلها تختلف في تحمل عوامل الشد أو الأمراض و الحشرات المختلفة. يشبه القطن الذرة البيضاء في ضعف بزوغه و السبب في الحالتين هو عدم تحملها للأمراض الفطرية التي تهاجم بادراتها أثناء وبعد الإنبات وعند البزوغ. أن الطريقة المثلى لرفع نسبة البزوغ لتكون عالية مثل الإنبات هي معاملة البذور بمواد كيماوية مضادة للفطريات والبكتريا، فمثلا لوحظ أن البزوغ في الذرة البيضاء غير المعاملة بذورها كان بمعدل 50% فقط، بينما أعطت البذور المعاملة لنفس عينة البذور معدل 75% نسبة بزوغ حقلي وكلاهما من نفس البذور التي أعطت نسبة أنبات 95%. هنالك

Dr. Waleed Khalid Al-Juheishy

تناسب بين نسبتي الإنبات و البزوغ ولكن ليس خطيا فمثلا ذكرنا أن نسبة 95% أنبات أعطت 50% بزوغ (في الذرة البيضاء) ولكن لو زيدت نسبة الإنبات الى 100% هل ستكون نسبة البزوغ 60% أو 70% ؟ بالطبع لا ، ولابد من أن تذكر انه بانخفاض نسبة أنبات البذور لتصبح مثلا 80% بدلا من 95% فان ذلك بسبب تدهورا شديدا في البزوغ، فلو كانت نسبة أنبات البذور 60 – 70% وزرعت في الحقل فأننا لا نتوقع أكثر من 20 – 25 % للبزوغ الحقلي وهذا هو عدم التناسب الخطي الثابت بين نسبتي الإنبات و البزوغ، ولكن بشكل عام و بديهي جدا العلاقة بين النسبتين طردية.

ملاحظات عن أنبات البذور:

7. تعامل بعض بذور البقوليات باللقاح البكتيري المسمى تجارياً Nitragen الذي يحمل على مادة عضوية peat ، أفضل ما تخلط به البذور الفوسفات (في العراق By-product) والكلس ثم تغلف به البذور بشكل pellets بعد إضافة الصمغ العربي الى الخليط واستخدام خلاطة اعتيادية لهذا الغرض.
8. عند التعامل مع مخاليط الحشائش العلفية، تكون فيها بذور صغيرة جداً وهنا لابد من زيادة كمية بذارها لضعف بزوغها.
9. نباتات المحاصيل التي تتحسس لفقد العناصر النادرة في منطقة معينة يمكن أن تعامل بهذه العناصر بكميات مناسبة بدلاً من تسميد كامل للحقل.
10. هنالك مجاميع بذور محاصيل لا تبزغ بصورة جيدة وذلك ليس لأنها وراثياً كذلك ولكن بعض المحاصيل غير محدود النمو أو المتفرعة مثل الرز والذرة البيضاء وفول الصويا، وأمثالها تعطي أزهاراً بصورة مستمرة، فإذا حصدت بذور تلك الأزهار أو الأفرع لم تنضج بعد وذلك بسبب تبكير الحصاد ولعلاج تلك الحالة أما الحصاد عند اكتمال النضج لزيادة كمية بذار الحصاد غير المكتمل النضج أو تدريج البذور الذي يكاد يكون الأفضل.

Dr. Waleed Khalid Al-Juheishy

11. يجب أن تكون رطوبة التربة بين 60%-70% من رطوبة سعتها الحقلية عند زراعة البذور أو تزرع والتربة جافة فتروى مباشرة فتكون السعة الحقلية 100% .

12. يجب أن تصل رطوبة البذرة بعد زراعتها بين 25%-75% من وزنها الجاف كما تنبت وهذا يعتمد على نوع وكمية الماء ودرجة الحرارة وحيوية البذور يختلف البذور في نسبة الماء فيها لكي تنبت فالذرة البيضاء والدخن والحشيش السوداني تنبت بنسبة أعلى بقليل من 25%. أما الحبوب الصغيرة مثل الحنطة والشعير فتحتاج أعلى من ذلك 45%-50% فيما تحتاج فول الصويا ما يقارب 75% وعادة تمتص أجنة البذور الماء أكثر من سويدائها أو فلقها وذلك لحدوث نمو في أجزاء الجنين إذ بوصول نسبة من الماء يبدأ mRNA بإعطاء أيعاز الى الأنزيمات فيحدث انقسام الخلايا و النمو فيزداد حجم وعدد الخلايا ويزداد معها محتواها من الماء بالمقارنة مع مواد كيماوية مثل النشا أو البروتين في السويداء أو الفلق محدودة الامتصاص، فمثلا ندما تكون الرطوبة في سويداء جنين الذرة الصفراء بحدود 35% تكون في نفس الوقت في الجنين بحدود 60%. فتمتص البذور الماء من جدرانها أو النقير (Micropyle) وبعض البذور مثل الخروع تمتص الماء من زوائد تسمى Caruncle عند السرة.

13. كي تنبت البذور الحية لابد من وفرة الأوكسجين و الماء و الحرارة اللازمة واحيانا بعض الضوء وهذا فضلا عن الزمان والمكان.

14. وجد أن بذور الحنطة و الشعير و الذرة الصفراء و البزاليا يمكن أن تستنبت و تجفف لثلاث مرات وتبقى ذات قابلية على البزوغ فيما إذا زرعت مرة أخرى ولكن في كل مرة تنخفض نسبة النبات أو البزوغ وبعد سبع مرات تصل حد الصفر في النبات.

15. إذا زرعت البذور أعمق مما تتحمل فأنها تفشل بزوغها وذلك لسببين الأول قلة الأوكسجين والثاني سمك التربة الذي أصبح طينيا أو كتلة صلبة

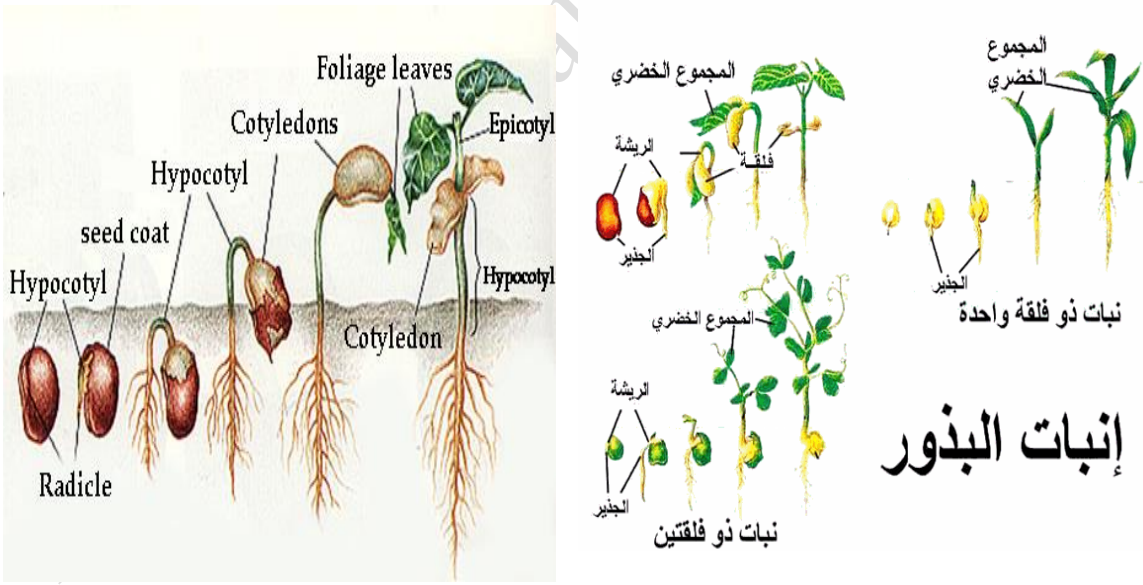
Dr. Waleed Khalid Al-Jubeishy

يجب أن تدفعه البادرة حتى تبزغ ولا تقدر كل بادرة على ذلك يمكن زراعة البذور بعمق 30 – 40 سم و الحصول على بزوغ جيد إذا كانت التربة خفيفة و الرطوبة معتدلة و البذور عالية الحيوية وكما هو الحال في الذرة الصفراء وكذلك نوى نخلة التمر وبذور أخرى مماثلة.

16. أن تحديد موعد الزراعة ليس بالضرورة كي تنبت وتبزغ البذور أفضل ولكن كي يكون موسم النمو أفضل لإعطاء أعلى حاصل. يمكن زراعة الحنطة في الصيف وتنبت وتبزغ وبنسبة عالية وتعطي حاصلا لكنه اقل بكثير من حاصل الموسم الشتوي وأكثر كلفه منه.
17. درجات الحرارة التي يجب أن ترعى عند زراعة المحاصيل يمكن حصرها بدرجتين عموما للشتوية والصيفية بحدود 15- 20م° وللصيفية بين 25-30م° وهذا المدى بين الدرجتين يدل على تغاير أنواع وأجناس المحاصيل بالنسبة لدرجة الحرارة.
18. أوطأ درجة الحرارة يمكن أن يحدث فيها أنبات هي بين الصفر و 2م° وأعلى درجة حرارة تتحملها البذور للإنبات هي 50م° أو أكثر بقليل.
19. الضوء ليس بعامل أساسي لإنبات معظم بذور النباتات غير ان بعض نباتات الحشائش مثل الثيل وحشيش كنتكي وحشيش الحنطة وغيرها من الخضر مثل الكرفس تتحفز الى النبات إذا تعرضت لمدة قصيرة جدا الى الضوء حتى لبضع ثواني flash و الضوء الفعال للإنبات هو الأحمر Red light = 670-630 nm يحفز الإنبات ولكن الأحمر البعيد far-red = 780-720nm يمنع الإنبات فإذا كانت بذور الأدغال تتحفز بالضوء (وهو الحال الغالب عليها) وبذلك فان بدفنها عميقا لن تنبت ولن تموت وهذا ما يجعلها أطول عمراً من بذور المحاصيل تحت ظروف الشد، فمثل هذه البذور المدفونة يمكن أن تنبت حتى لو مرت عليها عشر سنين أو أكثر من الجفاف بخلاف معظم بذور نباتات المحاصيل.

Dr. Waleed Khalid Al-Juheishy

20. بالنسبة لرطوبة البذور، فأنها تحتاج كي تنبت لان تمتص رطوبة ما بين 60% الى 100% من وزنها الجاف. تتشرب البذرة بعد امتصاصها الماء ويحفز فورا بعد ساعات فقط mRNA ليعطي الإيعاز الى استهلاك الطاقة و التنفس للخلايا الجديدة فيبدأ النبات الذي يحدث بين بضع ساعات في بعض المحاصيل ولغاية بضعة أسابيع في بذور بعض نباتات الخضر. أن أول ما يتأثر بالماء من المركبات هو الكلوكوز حيث يذوب ويبدأ بالتحرك لاستغلاله من قبل الخلايا. كذلك يبدأ تحلل النشويات الى سكريات وكذلك البروتينات الى أحماض امينية و الدهون الى أحماض دهنية وكل ذلك يكون من خلال أنزيمات متخصصة لكل مركب وان مقدار الطاقة التي تحتاجها البذرة يعادل نصف خزينها وان حوالي 30كغم من بذور الحنطة يحتاج معدل 900 الى 1000 قدم مكعب من الأوكسجين حتى تنبت .



أن أول ما يظهر من البذور عند الإنبات هو الجذر الجنيني (Embryaic root) الذي يعطي بعد ذلك الجذير (Radical) بعد ذلك تظهر الورقة الأولى أو الرويشة (Plumule) داخل الحرشفة (Coleoptil) في النجيليات فيما تظهر الفلقتان (Cotyledons) في بذور ذوات الفلقتين. هنالك البزوغ الهوائي (Epigeal) والبزوغ الأرضي (Hypogeal). يحدث الأول في معظم ثنائية

الفلقة باستثناء البزاليا والباقلاء والهرطمان، فيما يحدث الثاني في كافة ذوات الفلقة الواحدة (الحشائش). تختلف بذور النجيليات في مقدرتها على الظهور فوق سطح التربة باختلاف مقدرة السويقة الجنينية الوسطى (Mesocotly) للاستطالة فمثلاً تستطيل هذه السويقة في الذرة الصفراء لغاية 20سم أو أكثر عندما تكون مزروعة بعمق، وفي الحنطة حوالي 10سم. ويتأثر ذلك بطبيعة كيمياء وفيزياء التربة ونوعية الماء ونسبته وجودة ونشاط البذرة.

نضج البذرة (Seed Maturity):

يعتبر أهم عامل يضمن إنباتها بجانب خلوها من الأمراض و الأوبئة الأخرى. يضمن نضج البذرة بلوغها وزنها الطبيعي ووزن وصحة الجنين واحتوائها على المركبات اللازمة لها للإنبات و البزوغ . ويعد وزن البذرة وحجمها seed weight = seed size الصفة الأكثر توارثا من جيل لأخر في الصنف الواحد إلا أن الأصناف تختلف فيما بينها في وزن البذرة . ويعد وزن البذرة كافيا للإنبات إذا كان قد بلغ أكثر من نصف وزنها الطبيعي في ذلك الصنف. في حالة الاضطرار الى التلقيح اليدوي أو التضريب تظهر أحيانا بذور صغيرة نسبيا نتيجة الخدوش التي تحدث على الميسم وبقية أجزاء الزهرة أثناء الخصي أو التلقيح . وجد انه بعد ثلاثة أسابيع من ظهور الحريرة وتلقيحها في الذرة الصفراء يمكن جني البذور وتكون صالحة للزراعة بشرط أن تجفف بصورة جيدة جداً، غير أن الأيام اللاحقة بعد الإخصاب تضمن بذورا سليمة أكثر. في اغلب الأحوال تنضج بذور الذرة الصفراء بعد الإخصاب بخمسة الى ستة أسابيع ويختلف ذلك باختلاف الصنف وعوامل النمو. أن البذرة الصغيرة تكون معرضة لهجمات الفطريات أكثر من الكبيرة، وهي ذات قوة دفع اقل منها لقلة المركبات المخزونة. يمكن القول أن البذور الصغيرة لنفس الصنف تعطي حاصلا اقل بحدود 15 – 20% من مثيلاتها الكبيرة، غير أن البذور المنتخبة لحجمها الأكبر لا تضمن أي حاصل أضافي عن مثيلاتها غير المنتخبة إذا كانت بحجمها الطبيعي المعروف لذلك الصنف. من جهة أخرى

Dr. Waleed Khalid Al-Jubeishy

فان البادرات الناتجة من بذور كبيرة تكون ذات تجمل أكثر لعوامل الشد من بادرات البذور الصغيرة، وبذلك فان البذور الكبيرة بحسب الصنف تبقى هي المفضلة حتى لو أنها لا تعطي حاصلا أعلى من نباتات البذور الصغيرة تحت عوامل النمو الجيدة (بدون شد). أن معدل نمو البذرة يرتبط ايجابيا مع وزنها وهي قاعدة سائدة. هنالك بذور تكون صلبة الأغلفة (Hard seed) وهي تحدث في البقوليات عموما وهي لاتصلح للزراعة، لاسيما في محصول فول الصويا، أن سبب ذلك عموما يعود الى ارتفاع درجة الحرارة أثناء نمو البذرة فتموت خلايا البذرة بفعل ظاهرة تسمى انتحار الخلايا أو موت الخلايا المبرمج Programmed Cell Death = PCD .

تمثل هذه الظاهرة حيزا هاما في حياة كافة الأحياء (الإنسان والحيوان والنبات) وتوجد علاقة وراثية للكائن الحي بين نسبة وشدة حدوث هذه الظاهرة وعوامل الشد التي يتعرض لها، كذلك هنالك سبات البذرة وهي قد تكون مفيدة للحفاظ على النوع كما هو الحال في بذور العديد من الأدغال ذات الأغلفة الصلبة وغير النفاذة للماء، أو تكون ضارة بالإنبات في جذور بعض المحاصيل. بشكل عام أو سبات البذرة ترتبط به عدة عوامل أهمها وجود أنزيمات وهرمونات معينة لا تحفز عند زراعة البذرة وإنما تحتاج معاملات معينة، فضلا عن صلابة أو عدم نفاذية اغلفة البذرة. أن تخدش مثل هذه البذور أو معاملتها ببعض منظمات النمو يفيد في رفع نسبة إنباتها. هناك بعض أصناف الجت و البرسيم و الترمس تعطي بذورا ناضجة ولكنها لا تنبت لدى زراعتها وتبقى لمدة سنة أو سنتين في طور السكون ، وهذه الحالة تسمى سكون ما بعد النضج (After-ripening dormancy). قد يفيد في بعض بذور هذه الحالات عملية التصقيع (Chilling) التنضيد (Stratification)، حيث تعرض في الأولى البذور الى درجات حرارة واطئة بين الصفر الى 6م° بينما في الحالة الثانية تزرع في رمل رطب في صناديق خاصة لمدة شهر أو شهرين مع برودة ثم تزرع في الحقل، مثل بذور الحالة الأخيرة بذور أشجار الفاكهة مثل المشمش والخوخ واللوز والحمضيات حيث تزرع في شهري كانون الثاني وشباط للتنضيد وبعدها تزرع في المشتل. بشكل عام لمعظم بذور المحاصيل الساكنة يمكن

Dr. Waleed Khalid Al-Juheishy

أن ينجح معها التصقيع حيث توضع في الثلج أو الماء البارد(4 – 6م°) لخمسة أيام، ثم تنقل الى وعاء أخر بدرجة 20 – 30 م° لثلاثة أيام ثم تزرع في الحقل. على العكس من ذلك وهنالك بذور للعديد من المحاصيل فيها مدة السبات صفرا. كما هو الحال في الذرة الصفراء و البيضاء و السمسم وكذلك الرقي و البطيخ حيث إذا أمطر الجو و رؤوس الذرة في الحقل، يمكن ملاحظة أنبات العديد من البذور وهي على النبات الأم .

رتب البذور (Classes of seeds):

تصنف بذور الزراعة الى خمس رتب أهمها من الناحية العلمية ثلاث فقط وهي:

6. بذور المربي (Breeders seeds) .
7. بذور الأساس (Foundation seeds)، وتسمى بذور النواة (Nucleous seeds).
8. البذور المصدقة (Certified seeds).

يمتلك المربي بذور المربي وهي تلك البذور التي حصل عليها بإحدى طرائق التربية وهي بذور عالية الجودة ذات مواصفات حقلية ووراثية عالية، فإذا تم إكثارها فأننا نحصل منها على بذور الأساس، وإذا كانت كميتها ليست كبيرة وبقيت تحت سيطرة المربي أو المتعهد وبأشراف المربي فأنها تعطي بذور النواة، فإذا تم إكثار بذور الأساس نحصل على البذور المصدقة وهي تشبه في مواصفاتها من الناحية الوراثية و النقاوة والنظافة وخلوها من الشوائب مثل بذور الأدغال والقش والحشرات والبذور المصابة وغيرها، علما أن النقاوة تطلق على النقاوة الوراثية.

طول عمر البذرة (Longevity of seeds):

أن العمر السائد للبذرة الذي يتعامل به المزارعون هو بين سنة الى سنتين وذلك عندما لا تحفظ البذور تحت ظروف خاصة بالحفظ، يمكن للعديد من بذور المحاصيل أن تبقى حية لمدة 25 عاماً إذا حفظت تحت ظروف الخزن الجيدة، ولكن هذا هو الحد الأقصى لعمرها مهما كانت ظروف الخزن جيدة. أن أفضل ظروف الخزن هي أن تكون البذور ناضجة جيدا وحية توضع في أوعية مفرغة الهواء وان

Dr. Waleed Khalid Al-Juheishy

تكون نسبة الرطوبة في البذور بين 5%-7% فقط ودرجة حرارة بحدود -5م˚ الى صفر مئوي، علما أن الخزن التقليدي للبذور هو في غرف مبردة بدرجة صفر الى 4 م˚. تتدهور بعض البذور أثناء الخزن أسرع من غيرها، فمثلا تفقد فول الصويا معدل 10% من إنباتها بعد خزنها خمس سنوات. ولكن بعض أنواع الذرة البيضاء من نوع sorgo أنبتت بنسبة 97% بعد 17 عاما من الخزن فيما تكون نسبة أنبات الذرة الصفراء المخزونة بنسبة 32% بعد خزنها عشرين عام. كانت أفضل البذور في الإنبات بعد خزنها 15 عاما هي بذور الشعير إذ أنبتت بنسبة 96% فيما أنبتت الذرة الصفراء بنسبة 36% و الحنطة 80% و الشيلم 8%. أما البذور المدفونة فقد وجد أن بذور نوع من المديد قد أنبتت خلال يومين و التي وجدت مدفونة في الأرض لمدة ثلاثين عاما. من بين الغرائب المعروفة عن البذور هو بذور احد الصنوبريات التي وجدت في مقاطعة Yukon في كندا مدفونة تحت الجليد بعمق حوالي 6 أمتار وقد أنبتت بعد زراعتها حيث قدر عمرها بما لا يقل عن 14 ألف عام!! أن كافة دول العالم لها تشريعات خاصة في التعامل مع البذور لها مختبرات خاصة تعطي شهادات التصديق لذلك ومن بين اشهر المنظمات المعنية بفحص وتصديق البذور ISTA (International Seed Testing Association). وللأسف الشديد لحد الآن لا توجد أية تشريعات بهذا الخصوص في العراق على الرغم من وجود هيئة فحص وتصديق البذور في وزارة الزراعة العراقية.

Dr. Waleed Khalid Al-Juheishy