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.
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 آلية ولنجاح زراعتها في مساحات واسعة على كوكب الأرض من خط الاستواء إلى القطبين. ربما بدأت بعض الكتابات عن العلوم الزراعية بعد قرون قبل الميلاد وكان من بين أبرزها Herodotus اليوناني وذلك بحدود 500ق.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.

Dr. Waleed Al-Juheishy

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. Society of Agron. والتي تصدر اليوم أشهر ثلاث مجلات زراعية علمية في العالم وهي J. Agronomy 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 بصور أوضح على عدة

Dr. Waleed Al-Juheishy

نقاط خاطئة في نظرية مالثس، غير أنها كانت حافزا 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 أصلا 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 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.

Dr. Waleed Al-Juheishy

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 كيميائيا و فيزيائيا وحيويا و بيئيا، فقد وجدت محاصيل ذات مدى 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 مثلا 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 فنقول تربة قريبة الماء الأرضي، أو ينتشر فيها الشوك فنقول أنها تربة خصبة.

Dr. Waleed Al-Juboury

العوامل المتحكمة بإنتاجية المحصول

1- عوامل المناخ (الحرارة ، الضوء ، الرياح ، الرطوبة).

2- عوامل التربة (المعادن ، الماء ، الملوحة Ec ، PH).

3- عوامل خدمة المحصول (موعد الزراعة ، كثافة الزراعة ، طريقة الزراعة ، التسميد ، الري ، مكافحة الأوبئة).

4- الأصل الوراثي (الاصناف والسلالات).

عوامل المناخ:

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

Dr. Waleed Al-Tuhemy

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 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

Dr. Waleed Al-Juheishy

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 الى 2-3 اسابيع تقريباً من النضج الفسيولوجي.

2- الرطوبة الجوية:

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

Dr. Waleed Al-Jubouri

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.

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

3- الضوء:

يعد الضوء عامل أساسي لتخليق الكلوروفيل في النبات، وبشكل عام تختلف استجابة النباتات لشدة الضوء التي تحتاجها لعملية التمثيل الكاربوني، فهنالك نباتات تتحمل الظل وهناك نباتات لا تعيش ولا تعطي حاصلا 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.

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

واستناداً الى طبيعة استجابة النباتات الشتوية والصيفية لضوء الشمس فان النباتات الصيفية (Short-day plants) يشتد تزهيرها كلما قصر النهار، فيما يشتد تزهير

www.aleed Al-Jubeishy

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 لايمكن 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 الكاربوني 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 SO_2 التي بوجودها 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.

Dr. Waleed Al-Juheishy

عوامل التربة:

تعد التربة من العوامل المهمة المتحكمة بإنتاجية المحاصيل اذ تلعب دوراً هاماً في نمو وحاصل المحصول، 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 ومّد 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 الضرورية للنمو فضلاً عن توفر الماء للنباتات، لذلك فقد حاول العديد من الباحثين منذ أكثر من ثلاثة قرون من الزراعة في الوسط المائي بعد مّده بالعناصر 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 اخشن مثل الذرة الصفراء والبيضاء وزهرة الشمس في الترب الخفيفة (Light soils) التي تحوي 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

نسجة التربة: هو حجم الحبيبات المشكلة للتربة Soil particals size .

Dr. Waleed Al-Juneidy

وClay وSilt Clay Loamy، 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 بمدّ 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 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). وتلعب 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 تجمّع 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 نباتات المحاصيل 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

Dr. Waleed Al-Juhaishy

تنمو فيها حشائش بصورة جيدة معدل 300-1300طن من الدبال* (Humus) تعطي حوالي 15-65 طن من عنصرN 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) والهايكروسكوبي (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 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 علما 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

الدبال: مواد جلاتينية شديدة المقاومة للتحلل كونتها الكائنات الدقيقة او نتجت من انسجة النبات وهو مادة سوداء او بنيتة اللون ذات طبيعة غروية وقدرة عالية على الاحتفاظ بالماء والايونات الغذائية.

Dr Waheed Al-Jumeily

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 والمولبيدنيوم. 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 السكري الصوديوم والتبغ الكلور والسيلكون في قشور الشلب. ومن الضروري أن تكون هناك تربة جيدة بعمق 40-60سم 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. من النباتات عالية التحمل للملوحة مثل الشعير والقطن والسلجم والبنجر السكري وغيرها.

Dr. Waleed Al-Jubery

4- الأس الهايدروجيني (PH):

يعد الأس الهايدروحيني 7 متعادلاً (Neutral) وما قل عنه أصبح حامضياً (Acidic) وما زاد عنه قليلاً أصبح قاعدياً (Alkaline)، يمثل الرقم لهذا المعيار مقلوب لوغاريتم العدد للأساس 10 ، وبذلك فأن PH=3 هو أكثر حامضية ألف مرة من PH=6 ، بينما PH=8 هو أكثر قلوية مائة 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 الهايدروجيني في امتصاص العناصر، فمثلاً إذا كانت التربة حامضية فأنها تزيد النبات من امتصاص Al وMn وتحد من امتصاص P وCa كذلك زيادة القلوية تقلل من امتصاص Fe .

من جهة أخرى فان الأحياء الدقيقة في التربة تتأثر هي الأخرى بالأس الهايدروجيني ويمكن القول أن معظم النباتات الاقتصادية تفضل التربة ذات الأس الهايدروجيني 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 الـPH 5.5-6.0 فيما يفضل الجت والبنجر السكري PH 7-8 وبذلك ينصح بزراعتها في الترب القلوية في بداية استصلاحها. وتنمو الحنطة والشعير والذرة بنوعيها في الترب بـPH 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.

Dr. Waleed Al-Juheishy

عمليات خدمة التربة والمحصول:

على الرغم من أن عمليات عزق التربة نشأت منذ القدم، إلا انه لم تكن هناك أفكار علمية عن فوائد هذه العمليات. في عام 1731 نشر احد الإنكليز كتاباً بعنوان New Horse- Houghing Husbandry تحدث فيه أن تحويل التربة الى دقائق صغيرة عن طريق العزق 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 1890 بدأت التجارب العلمية حول هذا الموضوع بصورة مخطط لها. فيما يلي أهم الجوانب التي توصلت أليها الأبحاث في **فوائد عزق 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.

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 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)

*المعدنة (Mineiralization): تحويل عنصر موجود في مركب عضوي الى الصورة الجاهزة للامتصاص عن طريق التحلل المكروبي (احياء التربة المجهرية).

Dr. Waleed Al-Juheishy

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 لايستند الى نتائج تجريبية علمية، فلقد وجد لدى مقارنة حاصلات عدة محاصيل هي 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، علية فلابد من اعتماد عمق معين في تربة معينة لمحصول معين. فمثلاً محصول مثل الحنطة له نبات بجذور 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 لايؤثر 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 كانت الأرض حرثت في تشرين الثاني مثلاً وزرعت في كانون الأول، علية يمكن القول انه إذا لم تكن هناك حاجة لزراعة ارض معينة، فالأفضل حراثتها بصورة جيدة وتركها لحين الرغبة 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.

Dr. Waleed Al Jubeishy

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 نصف متر الى ثلاثة أمتار 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

*النترجة (Nitrification): يقصد بها تكون النترات من الامونيا بواسطة احياء التربة.

Dr. Waleed Al-Juleihy

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 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 شبة 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 تربة 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 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 هناك 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 الكيماوية فان الكلفة اقل بسبب قلة العمل حيث يرش المبيد قبل الزراعة مرة واحدة وقلما

Dr. Waleed Al-Juneidy

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 كيلومتر. 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 والطماطة، حيث تقوم هذه الأغطية بالحفاظ على رطوبة التربة ورفع حرارتها فتنمو النباتات بصورة أفضل من تلك التي لم تغطى. عند عزق 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 (دود 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.

Dr. Waleed Al-Juburi

ري وتسميد المحاصيل الزراعية
Irrigation and Fertilization of Agricultural Crops

أولا: الري Irrigation

الماء هو أساس الحياة على سطح هذه الكرة الأرضية حيث يشكل الوزن الأعظم من جسم الكائن الحي . وصدق الله العظيم حين قال (وجعلنا من الماء كل شي حي . الأنبياء – ٣٠)

ولقد ازدادت أهمية الماء مع مرور الأيام لما له من دور كبير ومؤثر وفعال في مشاريع التنمية الزراعية في جميع مناطق العالم . لذا فان المملكة العربية السعودية والتي تعد من الدول قليلة الموارد المائية أصبحت ألان حريصة كل الحرص على الاهتمام بالمياه وتنميتها وحماية مصادرها وترشيد استهلاكها . لذا فان ترشيد استخدامياه الري يعود بالخير والنفع على الوطن ويساعد على زيادة معدلات إنتاج الغذاء لتحقيق الأمن المائي و الغذائي لأبناء هذا الوطن الغالي.

تعريف الري وأهميته

يعرف الري بأنه إمداد الأرض بالماء لتتمكن من توفير الاحتياجات المائية اللازمة لنموالنبات أو بمعنى اعم هو إضافة الماء للأرض لتحقيق أحد أو بعض من الأهداف التالية :-

١- إمداد النباتات بالرطوبة اللازمة لنموها.
٢- حماية النباتات من التعرض لإجهاد الجفاف والحرارة.
٣- ترطيب التربة والهواء الجوي المحيط بالنبات وذلك لتهيئة الظروف المناخية الملائمة لنمو النبات.
٤- غسيل أو تخفيف تركيز الأملاح في التربة.
٥- تسهيل عمليات خدمة الأرض من حرث وخلافه.
٦- زيادة قدرة النباتات على امتصاص وانتقال العناصر الغذائية.

مصادر مياه الري

١- مياه الأمطار.
٢- المياه السطحية وهي تلك المياه الموجودة على أعماق قريبه من سطح الأرض وتعتمد اعتماد كبير في إمدادها على مياه الأمطار.
٣- المياه الجوفية وهي المياه المترسبة خلال الطبقات النافذة إلى باطن الأرض حيث تتجمع فوق طبقة صماء مكونه بذلك الخزانات الجوفية وهذه المياه توجد على أعماق كبيرة .
٤- مياه العيون.
٥- المياه المحلاة وهذا مصدر مكلف ويستخدم فقط للاستهلاك البشري.
٦- مياه الصرف الصحي المعالج وهذا مصدر جيد يمكن الاعتماد عليه في ري بعض أنواع المحاصيل الزراعية.

جدول رقم ١- تقسيم مناطق العالم حسب المعدل السنوي لتساقط الأمطار.

المنطقة	معدل التساقط السنوي (مم /عام)
المناطق الرطبة Humid regions	أكثر من ١٠٠٠مم /عام
المناطق تحت الرطبة Sub humid regions	٥٠٠ – ١٠٠٠مم /عام
المناطق شبه الجافة Semi arid regions	٢٥٠ – ٥٠٠ مم /عام
المناطق الجافة Arid regions	أقل من ٢٥٠ مم /عام

المصدر خليل (١٩٩٨م)

طرق الري Irrigation Methods

إن طرق الري كثيرة ومتعددة ويمكن للمزارع اختيار الطريقة المناسبة لظروف المزرعة إلا أنه تحت ظروفنا المحلية والمتميزة بقلة الموارد المائية ينصح باستخدامالطريقة الأكثر كفاءة في توفير المياه وهذا يعتمد على الامكانات المتوفرة لدى المزارع وكذلك نوع التربة وطبوغرافيتها ونسبة الأملاح بها ونوع الزراعة والتركيب المحصولي والظروف البيئية المحيطة بذلك النبات ومصادر المياه المتاحة. وتعرف طريقة الري المثلى بأنها تلك الوسيلة أوذلك النظام الذي يزود التربة بالكمية المناسبة من مياه الري التي تحتفظ بها التربة لإمداد المحاصيل الزراعية باحتياجاتها المائية الضرورية لنموها وبأقل كمية من الفقد مع الأخذ في الاعتبار التكلفة الاقتصادية وعلى العموم يمكن تقسيم طرق الري إلى أربعة أقسام رئيسية هي :

أولا: الري السطحي Surface Irrigation

وهي غمر سطح التربة بالمياه وهي الطريقة التقليدية السائدة، إلا إنها أقل كفاءة نظراً لزيادة الماء الفاقد سواء عن طريق البخر أو فقد أرضي عن طريق التسرب. وتشمل هذه الطريقة ثلاثة أنواع هي :

١- الري بالأحواض
٢- الري بالشرائح
٣- الري بالخطوط

في الطريقة الأولى والثانية يلامس الماء جميع سطح التربة أما في طريقة الخطوط فإن الماء يلامس بعض أجزاء التربة وبالتالي تكون أقل فقداً لمياه الري مقارنة بطريقتي الأحواض والشرائح. وعلى العموم فالري السطحي من أكثر الطرق شيوعاً في معظم مناطق العالم نظراً لسهولته وانخفاض تكلفته الاقتصادية خاصة عند توفر مياه الري إلا أنه تحت ظروف المملكة فهو طريقة مستهلكة للمياه لذا لاينصح بها خاصة في المزارع الكبيرة.

ثانياً: الري تحت السطحي Subsurface Irrigation

يتم في هذه الطريقة تزويد التربة بالماء تحت السطح مباشرة مع التحكم في مستوى الماء الأرضي حسب تعمق الجذور. وتستخدم هذه الطريقة في المناطق الرطبة وشبه الرطبة من العالم إلا أنه نظراً لأهميتها الاقتصادية في توفير المياه خاصة تحت ظروف المناطق المحدودة المياه مثل المملكة فقد بدأت بعض الأوساط العلمية في تطبيقها محلياً

وقد أظهرت التجارب الأولية نتائج مبشرة حيث أدت إلى تقليل الفاقد من مياه الري. ومن الشروط اللازمة لنجاح هذا النظام هي:

- تجانس الأرض في القوام وأن تكون عالية النفاذية.
- خلو الأرض وماء الري من الأملاح إلى حد ما.
- معرفة طبيعة نمو جذور المحاصيل المتزرعة وكذلك احتياجاتها المائية.
- التمكن من خفض مستوى الماء الأرضي وغسيل الأملاح عند الضرورة.

ومن أهم مميزات هذا النظام هي توفير الماء والعمالة و مساحة الأراضي المتزرعة وكذلك سهولة إجراء عمليات الخدمة الزراعية وأيضا فإن هذا النظام يقلل من فقد الماء بسبب عملية البخر. إلا أن من أهم عيوب الري تحت السطحي هي ارتفاع تكاليف الإنشاء والتشغيل واحتياج شبكة الري إلى الصيانة المستمرة واحتمال زيادة نسبة الأملاح في التربة مما يسبب أضرار للنبات وأنابيب الري.

ثالثاً: الري بالرش Sprinkler Irrigation

يتم في هذه الطريقة دفع المياه للجو تحت ضغط من خلال فتحات أو رشاشات في صورة رذاذ حيث يتساقط على سطح التربة محاكيا تساقط الأمطار ليصل بمنطقة الجذور إلى المحتوى الرطوبي المناسب. وهذا النظام صالح لمعظم المحاصيل الزراعية نظراً لسهولة تصميمه ومرونته الكبيرة وإمكانية التحكم في تشغيله كما أنه يوفر في مساحة الأرض المتزرعة وفي استخداماالأيدي العاملة، أيضا يمكن استخدامه في حقن الأسمدة لتوفير احتياجات النبات من العناصر الغذائية عن طريق الرش على الأوراق كما يستخدم في حقن المبيدات الفطرية والحشرية لمقاومة الأمراض والآفات. كذلك فإن من أهم ميزات هذا النظام أنه يؤدي إلى الاقتصاد في المياه وتقليل الفاقد نظرا لإمكانية التحكم في كمية المياه المضافة للتربة مقارنة بالري السطحي لذا ينصح به تحت ظروف الموارد المائية المحدودة كالمملكة. إلا إن من عيوبه زيادة تكلفته الاقتصادية المرتبطة بالتشغيل والصيانة كذلك عدم جدواه عند استخدامياه ذات ملوحة عالية التركيز نظرا للأضرار التي قد تلحق بأوراق النبات أو تتضرر أنابيب التشغيل واستهلاكها بسرعة بسبب تركيز الملوحة العالية. وأجهزة الري بالرش تشترك في فكرة التشغيل إلا أنها تختلف في الشكل العام والتصميم فمنها الأجهزة المتنقلة والأجهزة الثابتة.

رابعاً: الري بالتنقيط Drip Irrigation

تعتبر من الطرق المستخدمة في الري وتتميز بكفاءة عالية نظراً لقلة الاستهلاك المائي لها وانخفاض الفاقد بالتبخر مقارنة بالطرق الأخرى. تتركز الفكرة الأساسية في هذه الطريقة على إمداد النباتات بحاجتها من الماء وكذلك الغذاء وذلك من خلال فتحات صغيرة توجد قريبة من النبات وذلك بمعدلات سريان بطيئة ومتكررة بحيث تحصل الجذور النامية على حاجتها المائية والغذائية بشكل جيد وملائم. ونظرا لمصادرنا المائية المحدودة والتي يستهلك القطاع الزراعي نسبة كبيرة منها قد تصل إلى ٨٠ % لذا سارعت حكومتنا الرشيدة ممثلة في وزارة الزراعة إلى تطبيق هذه الطريقة وخاصة في مجال محاصيل الخضار والفاكهة وأشجار الزينة ومحاصيل البيوت المحمية. وتفيد الإحصائيات أن المساحات المروية بطريقة تقنية التنقيط قد ارتفعت من ٦٦٦ هكتار في عام ١٩٨١م إلى ٦٧٣٩

هكتار في عام ١٩٩١م (العمود ١٤١٩هـ). وعلى العموم فإن هذا النظام رغم كفاءته العالية في الاقتصاد في مياه الري إلا أن جدواه الاقتصادية معدومة مع المحاصيل الحقلية نظرا لارتفاع تكلفته الإنشائية لذا فهو محصور فقط على المحاصيل البستانية. أيضا فهو لايخلو من بعض العيوب مثل مشاكل انسداد المنقطات وملوحة مياه الري وحدوث تلف في أنابيب التنقيط أو حوامل المنقطات.

جدولة الري

ويقصد بها توقيت وتحديد ميعاد الري الذي عنده يجب إضافة ماء الري للتربة لكي يحصل النبات على احتياجاته المائية في الوقت المناسب. وهذا يعتمد على عدة عوامل أهمها الحالة المائية لكل من النبات والتربة وكذلك الظروف المناجية المحيطة بالنبات النامي. وعلى العموم فإن جدولة الري تشمل الطرق التالية:-

(١) الطرق التقليدية وهي مع الأسف الشديد هي الطرق المتبعة لدى العديد من المزارعين وحتى بعض الشركات الزراعية والمقصود بها تحديد ميعاد الري بناء على اجتهادات فرديه متوارثة تتمثل في مدة زمنية معينه كري أسبوعي أو اقل أو أكثر دون الأخذ في الاعتبار مدى حاجة النبات للماء. وهذه طريقة تستهلك كمية كبيرة من المياه دون مبرر علمي. لذا يجب التخلص منها. كذلك فان هناك اعتقاد لدى الكثير من المزارعين بأن إضافة ماء الري بكمية كبيرة يزيد من الإنتاجية الزراعية وهذا أيضا اعتقاد خاطئ فالنبات له احتياج مائي محدد وأي كمية أعلى من تلك الاحتياجات فإنها تؤدي إلى أضرار كثيرة منها:

١- نقص تهوية التربة وتراكم ثاني أكسيدالكربون حيث يثبط قدرة الجذور على امتصاص الماء والعناصر الغذائية.

٢- غسيل العناصر الغذائية من التربة وإبعادها من منطقة الجذور.

٣- استنزاف مياه دون مبرر مما يسبب أزمة في الموارد المائية.

٤- نقص الإنتاجية النهائية.

يوضح جدول رقم ٢ تجربة حقلية على محصول القمح حيث تم استخدامثلاث فترات ري وهي اسبوعي وكل أسبوعين وري شهري وأثبتت النتائج أنه لايوجد فروق معنوية في إنتاجية محصول القمح بين الري الأسبوعي وكل أسبوعين خلال فصل الشتاء وتحت ظروف منطقة الرياض (الدرفاسي وآخرون ١٩٩٩م).

جدول ٣- تأثير فترات الري على محصول القمح ومكوناته المزرع تحت ظروف المنطقة الوسطى من المملكة العربية السعودية وذلك خلال موسمي الزراعة ١٩٩٥ و ١٩٩٦م.

فترة الري	عدد السنابل في م^2	وزن ١٠٠٠حبة (جم)	محصول الحبوب (طن/هكتار)	المحصول الحيوي (طن/هكتار)	دليل الحصاد (%)
ري أسبوعي	٨٣٦ أ	٣٩,٣ أ	٥,٢ أ	١٥,٥ أ	٣٤ أ
ري كل أسبوعين	٧٨٨ أ	٣٧,٩ أ	٤,٩ أ	١٤,٥ أ	٣٤ أ
ري شهري	٧٨٨ أ	٣٥,٥ ب	٤,٢ ب	١٣,٢ ب	٣٢ أ

المصدر: الدرفاسي وآخرون (١٩٩٩م). الحروف المتشابهة في كل عمود تدل على عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى اختبار ٥%.

(٢) الطرق الحديثة وهي طرق مبنية على أسس علمية تأخذ في الاعتبار عدة عوامل تؤثر في الاستهلاك المائي ومن هذه الطرق ما يعتمد على العوامل المناخية وهي عديدة لامجال لذكرها ومنها ما يعتمد على عوامل التربة ومنها ما يعتمد طبيعة النبات وأفضل هذه الطرق هو ما يأخذ في الاعتبار جميع العوامل السابقة من مناخية وأرضية ونباتية. إلا أن العوامل المناخية هي الأهم والأكثر قدره في تحديد الاحتياجات المائية للنبات حيث أن ٩٥-٩٨% من مياه الري المضافة للتربة تفقد في عملية البخر- نتح وهذه العملية تعتمد اعتماد كبير على العوامل المناخية من حرارة وإشعاع ورطوبة ورياح ... الخ. ومن أمثلة هذه الطرق الحديثة :-

١- جدولة الري باستخدامدليل الإجهاد المائي للمحصول (CWSI). وهذا الدليل يأخذ في الاعتبار العوامل المناخية من درجة حرارة الجو والرطوبة النسبية ودرجة حرارة النبات وكذلك الحالة المائية للتربة والمحصول . ويتم تقسيم هذا الدليل إلى عشرة أجزاء متساوية حيث يشير كل جزء إلى الحالة المائية لكل من التربة والنبات ويحدد ميعاد الري المناسب وهذه الطريقة حديثة وتحتاج إلى تقنية عالية تعتمد على نظرية الاستشعار عن بعد لقياس درجة حرارة الغطاء النباتي وعلاقة ذلك بالحالة المائية لكل من التربة والنبات.

٢- جدولة الري باستخداموعاء البخر (CPE) وهذه الطريقة تعتمد على قياس كمية الماء المتبخر من هذا الوعاء على أساس عمق تراكمي محسوبا بالملم. وهذه طريقة سهلة لاتحتاج إلى تقنية عالية وكل مزارع يستطيع استخدامها في مزرعته. وفكرة هذه الطريقة تعتمد على أن معظم الماء المضاف للمحصول أثناء عملية الري يفقد على شكل بخر-نتح وهذه الكمية المفقودة تعتمد اعتماد كبير على العوامل المناخية لذا فإن هذه الطريقة تعطى المزارع دلالة كبيرة عن ميعاد الري الذي يحتاج إليه النبات فعلاً. حيث أن كمية الماء الفاقد من هذا الوعاء مرتبطة تماماً بالعوامل البيئية التي هي الأساس في تحديد الاحتياجات المائية لمحصول ما.

العوامل المؤثرة في قدرة النبات على امتصاص ماء التربة

إن عمليتي امتصاص الماء بواسطة الجذور وفقدانه في عملية النتح هما عمليتان متلازمتان مع بعضهما البعض لذا فإن العوامل المؤثرة في الامتصاص تؤثر أيضاً في النتح وأي اختلال في التوازن بين تلك العمليتين قد يعرض النبات للإجهاد المائي وبالتالي الذبول. ويمكن تقسيم تلك العوامل المؤثرة في قدرة النبات على امتصاص الماء إلى عوامل تربه وعوامل خاص بالنبات وعوامل مناخية تحيط بذلك النبات المترع.

أولاً) عوامل التربة (Soil Factors) وتشمل :-

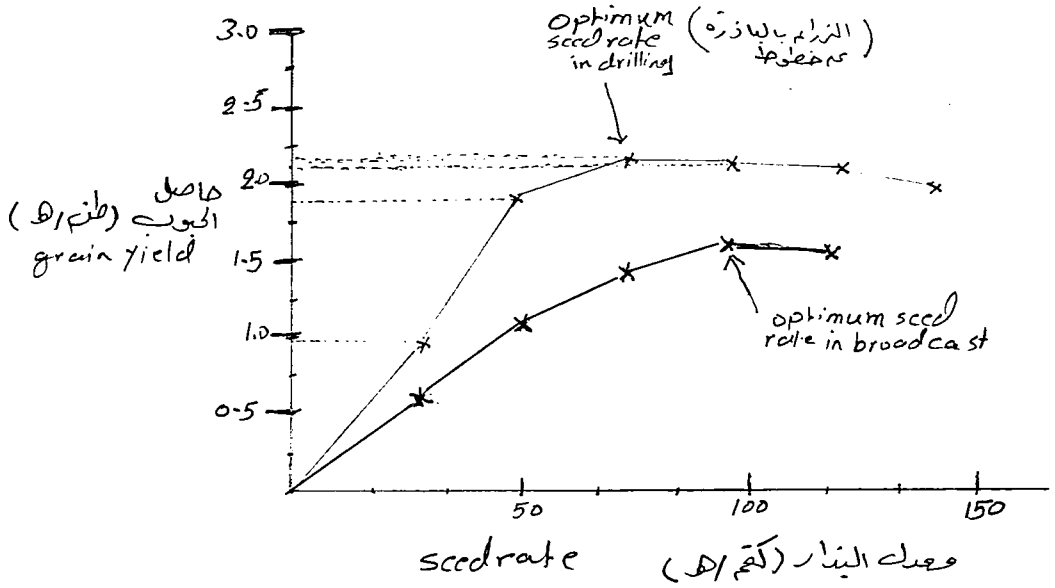
١- توفر ماء التربة وخاصة ذلك الجزء الذي تحتويه التربة بين سعتها الحقلية ونقطة الذبول ، حيث يزداد الامتصاص في تلك المنطقة أما إذا نقص الماء عن تلك الحدود فقد يصعب على الجذور امتصاصه ولاسيما عند وصوله إلى نقطة الذبول وهذا يختلف حسب نوعية التربة والنبات.

إدارة نظرية

الكثافة النباتية plant population or P. density / ومعدل البذار seed rate

يجب انه يعرف المزارع الكمية المناسبة من البذور المطلوب زراعتها في وحدة المساحة لكل نوع من المحاصيل خاصة تلك التي اعتاد المزارع على زراعتها في ارضه ، وانه افضل كمية بذار مستخدمة هي التي تؤدي الى زيادة اقتصادية في الانتاج وتتغلب على الكثير من البوار والفاقد التي تحدث لغرض تحديد افضل كمية بذار لكل نوع ولكل صنف من المحاصيل المختلفة وتأخذ هذه الدراسات بنظر الاعتبار متغيرات كثيرة اخرى كنوع التربة وخصوبتها وتواعيد وطريقة الزراعة ومدى توفر مياه السقية او الامطار الساقطة والعمليات الزراعية كالحراثة والاستخدام المبيدات او الاسمدة وغيرها من العمليات الزراعية فضلاً عن الغاية من زراعة المحصول المحدد هل هو لانتاج البذور او لانتاج مجموع خضري كبير او كليهما او لتغطية الارض او لاية اسباب اخرى يدركها القائم بعملية الزراعة .

ومن الامور التي يجب انه يعرفها القائم بالزراعة عدا نوع المحصول وطبيعة نموه والتربة وخصوبتها ... الخ يجب انه يعرف انه قيمة البذور المزروعة تعادل تقريباً ٤-٥ اضعاف قيمة البذور المباعة بمعنى انه قيمة الكيلوغرام الواحد من البذور المعدة للزراعة (المحسنة او المصدقة ...) هو من اضعاف قيمة الكيلوغرام من البذور العادية او اكثر .. من هذه القاعدة فانه افضل معدل بذار هو عندما يعطي اكثر انتاج من البذور المزروعة اكثر من ٥ كغم من البذور المحصودة اما في حالة زيادة انخفاض عن تحقيق ذلك اي انه الكيلوغرام المضاف من البذور المزروعة لا يحقق زيادة مقدارها ٥ كغم او اكثر من البذور المحصودة فهذا يعني خسارة اقتصادية في الحاصل



X

ملاحظات

١- نلاحظ انه الزراعة المنتظمة بالبازرات تعطي انتاج اعلى في جميع معدلات البذار مقارنة مع زميلاتها من معدلات البذار في الزراعة النثر .

٢- انه كمية البذار المثلى لاعطاء اعلى انتاج اقتصادي في حالة الزراعة بالبازرة اقل من كمية البذار المثلى التي تعطي اعلى انتاج في الزراعة النثر ومع ذلك فانتاجها اعلى بكثير من زميلتها في الزراعة النثر .

٣- زيادة كمية البذار عن الكمية المثلى يؤدي الى خسارة اقتصادية تزداد كلما ازداد تباعد معدل البذار عن الكمية المثلى .

← لماذا ينخفض الحاصل في الزراعة النثر (اذكر الاسباب وعددها ...)

انه انخفاض الحاصل في عند استخدام الطرق غير النظامية في الزراعة ومنها الزراعة بطريقة نثر البذور يعود ١) لوجود اسباب منها عدم تهيئة مرقد جيد للبذور وعدم تغطية البذور بالعمق المناسب نالتربة وعدم زيادة عن عدم وجود تماس جيد بين البذور والتربة والتقاط جزء كبير من البذور من قبل الطيور او الحشرات وهذا يؤدي انخفاض عدد البذور في وحدة المساحة (ضياع البذور) فضلاً عن انخفاض نسبة الانبات للاسباب المذكورة آنفاً لذلك فان نسبة الترسيخ قد لاتزيد عن ٥٠٪ في البذور المزروعة .

انه عدد النباتات النامية والمتراكمة في وزنة او عدد معينة في البذور يعتمد على عوامل عديدة منها طريقة الزراعة و توجيه البذور وعمقها والرطوبة المتوفرة وعملية الزراعة زيادة عن حيوية البذور والمزروعة ومدى وجود الامراض والحشرات . لذلك يجب اختيار البذور ذات الحيوية العالية واستخدام طريقة الزراعة الملائمة وتوفير كمية الرطوبة الملائمة

× تحدث الانبات وزراعة البذور في العقد المتباعدة وتزداد المسافة بينها كلما تم الاخذ بهذه الاسباب لرفع نسبة الانبات وقد لوحظ في العديد من الدراسات حول هذا الموضوع انه نسبة البذور النابتة والنباتات المتدرسخة في الحقل تتراوح ن ٦٥٪ تحت الظروف الحقلية المثلى وتزداد لتصل الى ٩٠٪ او اكثر احياناً تحت ظروف الحقل المثلى المعتنى به.

للتعبير بدقة عن مصطلح الكثافة النباتية plant Population or P. density يمكننا القول انه المصطلح يدل على زراعة عدد معينة من البذور في وحدة المساحة كأن تكون ٢٠٠ بذرة/م٢ او ٥٠٠ او ٢٠٠٠ بذرة/م٢ وبذلك نحصل على عدد معين من النباتات في وحدة المساحة (حسب نوع المحصول وطبيعة نموه) اما مصطلح معدل البذار seed rate فيعبر عن كمية البذور المطلوب زراعتها وزناً في وحدة المساحة مثلاً ١٥ كغم/دونم او ٢٠ كغم/دونم او ١٢٠ كغم/هكتار ... الخ. وفي هذه الحالة يختلف عدد النباتات التي تم الحصول عليها من زراعة وزنة ثابت في وحدة المساحة فالكيلوغرام الواحد من بذور نفس المحصول يحتوي على عدد اكبر من البذور الصغيرة الحجم وعدد قليل من البذور اذا كانت البذور فيه كبيرة الحجم.

لذلك يفضل معرفة وزنة البذرة في عينة بذور الزراعة فمن خلال وزنة عدد معينة من عينة البذور المعدة للزراعة كأن تكون ١٠٠٠ بذرة ~~عن طريق التعداد ثم معرفة وزنة البذرة الواحدة وبالتالي~~ بطريقة السبر والتناسب يتم ~~وزنة ١٠٠٠ بذرة بالغرام~~ ~~١٠٠٠٠٠٠~~ غم وزنة ١٠٠٠ بذرة نحصل على عدد البذور في الكيلوغرام الواحد: مثلاً لو كانت وزنة ١٠٠٠ بذرة في ~~العينة~~

هو ٥٠ غم : $\frac{١٠٠٠٠٠٠}{٥٠} = ٢٠٠٠٠$ بذرة/كغم

وبذلك يمكنه معرفة الوزنة المطلوب من البذور للحصول على كثافة نباتية معينة

كذلك فانه معرفة نسبة الإنبات وحيوية البذور مهم قبل الزراعة

فمثلاً انه زراعة ١٠٠ كغم/هـ من بذور السمسم نسبة انباتها ٩٠٪ وحصلنا وزنة البذرة الواحدة هو ٢٥ ملغم يعني الحصول نظرياً على ٣٦٠ نبات في المتر المربع

$$\frac{٩٠ \times ١٠٠}{٢٥} = ٣٦٠ \text{ نبات/م}^٢$$

اما اذا زرع ١٠٠ كغم/هـ من بذور السمسم نسبة انباتها ٦٠٪ فاننا سنحصل على ٢٤٠ نبات في المتر المربع

$$\frac{٦٠ \times ١٠٠}{٢٥} = ٢٤٠ \text{ نبات/م}^٢$$

وهنا يجب انه نجري تصحيح كمية البذار اذا اردنا انه نحصل على ٣٦٠ نبات/م٢ فنزيد كمية البذور المزروعة من ١٠٠ كغم/هـ الى ١٦٦ كغم/هـ تقريباً.

من خلال تطبيق العلاقة التالية:

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

$$= \frac{١٠٠}{٠,٦٠} = ١٦٦,٦ \text{ كغم}$$

×

وهناك العديد من المعادلات يمكنه استخدامها والاستفادة منها في معرفة كمية البذار المطلوبة بالوزنة لوحدة المساحة للحصول على عدد النباتات المطلوب بالمتر المربع

فاذا كانت المطلوب وجود ١٠٠ نبات/م٢ وحصلنا وزنة البذرة الواحدة هو ٢٥ ملغم ونسبة التريش المتوقعة ٩٠٪ فانه حصلنا البذار المطلوب

$$\text{يساوي} = \frac{٢٥ \times ١٠٠}{٩٠} = ٢٩ \text{ كغم/هـ تقريباً}$$

وذلك من خلال استخدام القانون التالي

$$\text{حصلنا البذار (كغم/هـ)} = \frac{\text{عدد النباتات المطلوبة/م٢} \times \text{وزنة البذرة (ملغم)}}{\text{نسبة التريش المتوقعة}}$$

وبشكل عام يمكنه استخدام المعادلة العامة لحساب كمية البذور اللازمة للزراعة هكتار في الارض بعد وزنه ١٠٠٠ بذرة بالغرام وحساب شبه الانبات المختبري حيث تطبق المعادلة التالية :-

$$\text{معدل البذار (كغم/هـ)} = \frac{\text{عدد النباتات المطلوبة/م}^2 \times \text{وزنه ١٠٠٠ بذرة/غم} \times ١٠٠}{\text{الانبات} \times \text{طاقة التريخ الحقلية}^*}$$

* طاقة التريخ الحقلية تعتمد على ظروف الزراعة وتخصيد مرقد البذرة حيث تتراوح طاقة التريخ ما ٨٠٪ للحقول المعتنى بها ، ٦٠٪ للحقول غير المحضرة بشكل جيد او تحت ظروف زراعية غير ملائمة

مثلاً لو كانت المطلوب وجود ٢٠٠ نبات/م^2 ووزنه ١٠٠٠ بذرة يساوي ٢٥ غم وشبه الانبات المختبري كانت ٩٥٪ تحت ظروف حقل محضر بشكل جيد فانه كمية البذور المطلوب زراعتها لتحقيق هذا العدد النباتات هو ١٢٨ كغم/هـ ، لان

$$= \frac{١٠٠ \times ٢٥ \times ٢٠٠}{٨٠ \times ٩٥} = ١٢٨ \text{ كغم/هـ}$$

عند الحدود المثالية

أيضاً زيادة الكثافات النباتية (اعداد النباتات في وحدة المساحة) يؤدي الى نشوء حالات التنافس بين النباتات inter plant competition وقد يتطور الى حدوث التنافس ضمن النبات الواحد intra plant comp. في ظروف معينة ..

في الجدير بالذكر انه التنافس يكون معدوم او قليل جداً خلال المراحل الاولى من عمر النبات ضمن في الكثافات العالية .. لكنه التنافس يزداد بتقدم النبات في النمو وفي مراحله نموه الاخيرة حيث يزداد التنافس بين الفروات والرؤوس الزهرية والثمرية كما يؤدي انخفاض انتاج البذور للنبات وفي نهاية المساحة في الارض المزروعة

مثال على استجابة محصول فول الصويا لكثافات نباتية مختلفة

المسافة بين الخطوط (اغ)	المسافات بين النباتات (اغ)	عدد النباتات بالمتر المربع في الخط	المحصول الوزني لاستقال 1.95 من البذور	المحصول كنسبة مئوية 1) لمحصول الـ 40 اغ
5	12	1	3.6	126
10	6	2	3.5	132
20	3	4	3.4	115
40	1.5	8	3.2	100

نلاحظ انه التوزيع المنتظم للنباتات في المساحة (12X5) او (6X10) اغ ادى الى الحصول على وليل ساهم وزنه الكبير لاستقال 95 / من البذور الخط كما اعطت كلتا المسافات زيادة في الحاصل بمقدار ١٢٦ و ١٣٢ / بالمقارنة مع الزراعة على مسافة ٤٠ اغ بين الخطوط .

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 تامه النضج وممتلئة بالمواد الغذائية.
3- ان تكون خاليه من الامراض والحشرات.
4- تكون منتظمة الشكل والحجم واللون وخاليه 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. كما ان الحصاد المبكر يؤدي الى خفض الانتاج بسبب عدم اكتمال نمو البذور وارتفاع نسبه الرطوبة فيها مع ما يرافقها من مشاكل في زياده النشاط الحشري 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 مرحله 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 الجافة، وفي هذه الحالة يمكن خزن البذور بدون تجفيف صناعي (استخدام الهواء الحار)، اما في المناطق الباردة او الرطبة من العالم فيتم اللجوء الى عمليه 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:**

Dr. Waleed Al-Rubeishy

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:

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 درجه 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) = $\frac{1500(14-9)}{100-9}$ = 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.

Dr. Waleed Al-Juneidy

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

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

فلو فرضنا ان الوزن الابتدائي للشحنة 100 كغم

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

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

Dr. Waleed Al-Juheishy

السماد العضوي (الكمبوست)

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

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 الرطوبة 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:

١- يتم اختيار المكان المخصصة للكومة على أساس إن الطن يشغل حوالي ٢X٣م وذلك من قرب مصدر مياه الري وتدك الأرض جيدا لمنع الرشح مع حفر قناة حولها بعرض ٢٠ سم وعمق ١٠ سم تنتهي بحوض تجميع الراشح حتى يمكن إعادة استخدامه في رش الكومة.

٢- توضع طبقات من المخلفات النباتية عرضها ٢X٣م وبسمك ٥٠ – ٦٠ سم ثم توضع فوقها طبقة من المخلفات الحيوانية بسمك ١٠ – ١٥ سم او ترش بخليط من الأسمدة النيتروجينية او الفوسفاتية تكرر هذه العملية مع تناوب طبقات المخلفات مع الرش بالماء والضغط حتى يتم كمر كل المخلفات لارتفاع ١,٥ – ٢ م ثم ترش من الخارج.

٣- ترطب الكومة بعد ذلك بكميات من المياه مرة كل أسبوع شتاء ومرتين إلى ثلاث صيفا او كلما لزم الأمر ويراعى أن يكون السماد جافا او مشبع بالماء بحيث إذا أخذت قبضة من الكومة على عمق ٥٠سم من مواضع متعددة وضغطت عليها باليد رطبت اليد فقط .

Dr. Waleed Al-Juheishy

٤- 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:

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

٢- الرطوبة النسبية في الكومة حوالي ٥٠ %.

٣- اختفاء رائحة الامونيا.

٤- المنتج ذو قوام إسفنجي ولونه بني فاتح.

٥- عدم ظهور اي روائح غير مقبولة بالمنتج.

مميزات الكمبوست:

١- يتميز السماد الناتج بجودة التحلل وانعدام الرائحة.

٢- يمتاز بارتفاع محتواه من العناصر السمادية والمادة العضوية.

٣- خلوة من بذور الحشائش ومسببات الأمراض والنيماتودا.

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

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

فوائد استخدام الكمبوست:

١- زيادة المادة العضوية في التربة.

٢- تحسين الخواص الفيزيائية في التربة.

٣- زيادة العناصر والاحتفاظ بها في التربة.

٤- الاحتفاظ بالماء.

٥- زيادة الميكروبات وأحياء التربة (تنشيط التفاعلات).

٦- تحسين إنتاجيات المحاصيل الزراعية.

Dr. Waleed Al-Juheishy

شرح طريقة تدوير المخلفات الزراعية بالصور:

مخلفات زراعية

وضع المخلفات في ماكينة الفرم

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

Dr. Waleed Al-Juhe

التنافس

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.

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:

١- سرعة نمو البادرات وانتظام نموها تحت الظروف البيئية القاسية.
٢- سعة انتشار المجموع الجذري في التربة.
٣- 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 ١٠٠ 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.

Dr.Waleed Al Jubeisy

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 ١٠% 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:

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

*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.

Dr. Waleed Al-Tuhaishy

الاسمدة النيتروجينية تؤدي الى زيادة حجم المجموع الخضري وبذلك سيصبح الضوء عاملاً مهماً من عوامل التنافس بسبب زيادة التضليل وتشجع اضافة الاسمدة الفوسفاتية في انتاج المحاصيل البقولية، بينما تشجع الاسمدة البوتاسية انتاج 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

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.

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.

Dr. Waleed Al-Juheishy

ومن قياسات النمو:

١- طول النبات او طول الفروع الجانبية او اطوال الجذور... الخ
٢- مساحة الاوراق او طولها او عرضها او سمكها... الخ
٣- عدد الاوراق او عدد الجذور او عدد الافرع... الخ
٤- الوزن الجاف بين عدد معين وفي بعض الحالات الوزن الطري
٥- 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^{٢} × عدد الحبوب/ دالية × وزن الحبة

حاصل الحنطة والشعير = عدد السنابل/ م^{٢} × عدد الحبوب/ سنبلة × وزن الحبة

= عدد الحبوب/م^{٢} × وزن الحبة

حاصل الذرة = عدد العرانيص/ م^{٢} × عدد السطور × عدد الحبوب/ سطر × وزن الحبة

او = عدد العرانيص/ م^{٢} × عدد الحبوب/ عرنوص × وزن الحبة

حاصل القطن = عدد الجوز المتفتح × وزن الجوزة

حاصل البنجر السكري = عدد الجذور/ م^{٢} × معدل وزن الجذر

Dr Waleed Al-Juheishy

مكافحة الأدغال (Weed control)

يوجد مالا يقل عن ٣٠٠٠ 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:

١- مقدرتها على أنتاج أعداد كبيرة من البذور.

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

٣- مقدرة بذورها على تحمل الدفن العميق في التربة.

٤- تتميز بذورها بظاهرة السبات لسنين عديدة.

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

Dr. Waleed Al-Juliesiry

الوسائل الرئيسية لمكافحة الأدغال في حقول المحاصيل:

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

٢- 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.

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

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

٥- 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.

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

٧- استخدام قاذفات اللهب التي تستخدم النفط الأبيض وترمي باللهب لمسافة ١٠-١٢ م لاسيما في المناطق غير المزروعة.

٨- المكافحة الحيوية، لكنها لازالت محدودة.

٩- 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.

١٠- اخذ احتياطات وقائية للحد من الأدغال سواء باعتماد البذور المصدقة الخالية من الأدغال أو استخدام الشباك السلكية في قنوات الري لمنع انتقال البذور الى

Dr. Waleed Al Juheishy

الحقل ومكافحة أدغال السواقي لمنع تكوينها للبذور وكذلك منع رعي الحيوانات داخل الحقل.

Dr. Waleed Al-Juheishy