السعة الحقلية، كالأراضى الرملية. أما فى الأراضى الطينية ذات السعة الحقلية العالية، فإن مقدرتها على الاحتفاظ بالماء تكون أكبر، ويكون الرى فيها على فترات أكثر تباعدًا، خاصة أن ماء الرى يتعمق سريعًا فى الأراضى الرملية، بالمقارنة بالأراضى الطينية والطميية.

كذلك يجب أن يكون الرى خفيفًا، وعلى فترات متقاربة عند وجود طبقة صماء hard pan قريبة من سطح التربة.

أما عند وجود طبقة مسامية حصوية تحت سطح التربة، فإن الرى يجب أن يكون بالقدر الذى يكفى لتوصيل الرطوبة فى الطبقة التى تعلو الطبقة المسامية إلى السعة الحقلية، لأن الماء الزائد على ذلك ينصرف فى الحال، ويفقد معه الأسمدة والعناصر الذائبة.

وتقدر الحاجة إلى الرى عمليًا بإحدى الطريقتين التاليتين:

١- تؤخذ عينة صغيرة من التربة من عمق ١٠-٢٠ سم من السطح، ويُتعّرف على محتواها الرطوبى بالضغط عليها بين الأصابع وراحة اليد؛ حيث تدل سهولة تشكيلها على احتوائها على كمية مناسبة من الرطوبة.

٢- بواسطة أجهزة خاصة تقيس درجة الشدّ الرطوبى (tensiometers) يمكن بواسطتها تقدير نسبة الرطوبة فى التربة.

أهمية تنظيم عملية الرى

لتنظيم عملية الرى أهمية كبيرة للحصول على أفضل نمو وأعلى محصول.

الرى قبل الإنبات وبزوغ البادرات

يكون إنبات بذور بعض النباتات – مثل الخس وبنجر السكر – منخفضًا فى درجات الحرارة العالية. ويفضل فى حالات كهذه إعطاء الرية الأولى – بعد زراعة البذور – فى المساء؛ لتكون بداية تشرُّب البذرة للماء فى جو تسوده حرارة الليل المعتدلة؛ الأمر الذى يؤدى إلى زيادة سرعة الإنبات ونسبته. وبالمقارنة .. فإن إعطاء الرية الأولى – بعد زراعة البذور – خلال النهار يعنى بداية تشرب البذور للماء فى حرارة عالية؛ الأمر الذى يترتب عليه دخول البذور فى سكون ثانوى.

وعندما يكون الرى بالرش فإن إعطاء الرية الأولى فى المساء يفيد – مع جميع المحاصيل – فى زيادة تجانس توزيع مياه الرى فى الحقل؛ ذلك لأن سرعة الرياح تكون – عادة – فى المساء أقل منها خلال النهار. ولا يخفى ما لتجانس الرية الأولى من أهمية فى تجانس إنبات البذور.

وإلى أن تستكمل البذور إنباتها .. فإنه يجب دائمًا توفير الرطوبة فى الطبقة السطحية من التربة لتجنب تكوين القشرة السطحية التى تعوق إنبات البذور. وعندما تكون التربة ذات نفاذية عالية للماء، فإنه يفضل – عند اتباع طريقة الرى بالرش – أن يجرى الرى يوميًّا بمعدلات منخفضة من الماء إلى حين استكمال الإنبات؛ حيث يساعد ذلك على تلطيف حرارة التربة، واستمرار غسيل الأملاح إلى أسفل، بالإضافة إلى منع تكون القشور، وتعجن التربة، مثلما يحدث فى حالة الرى بمعدلات عالية على فترات متباعدة.

ويؤثر تنظيم الرى فى إنبات بذور الخضر؛ فتنبت كل البذور بسرعة أكبر كلما ازدادت نسبة الرطوبة الأرضية من نقطة الذبول الدائم نحو السعة الحقلية.

إلا أنه يمكن تقسيم الخضروات إلى خمس مجاميع حسب احتياجاتها من الرطوبة الأرضية للحصول على إنبات جيد (Lorenz & Maynard ١٩٨٠):

١- خضروات تحتاج بذورها إلى رطوبة أرضية قريبة من السعة الحقلية بصفة دائمة لكى تنبت، ويمثلها الكرفس فقط. وربما كان السبب فى ذلك هو صغر حجم بذور الكرفس بدرجة كبيرة؛ مما يحتم زراعتها سطحيًّا، وبالتالى احتمال جفاف الطبقة السطحية من التربة إذا لم تظل الرطوبة الأرضية قريبة من السعة الحقلية.

٢- خضروات تحتاج بذورها إلى رطوبة أرضية لا تقل عن ٥٠٪ من السعة الحقلية، وتشمل البنجر والخس. وربما كان السبب فى حالة الخس مماثلاً للسبب فى حالة الكرفس. أما البنجر، فربما يرجع احتياجه إلى رطوبة أرضية مرتفعة نسبيًّا إلى أن بذوره توجد داخل ثمار تحتوى على بعض المواد التى يكون لها تأثير سيئ على إنبات البذو إن لم تغسل وتُزال بعيدًا عن البذور بكمية كافية من الرطوبة.

٣- خضروات تحتاج إلى رطوبة أرضية تقدر بنحو ٣٣٪ من الرطوبة فى حالة السعة

الحقلية، وتشمل: فاصوليا الليما، والبسلة، والسبانخ النيوزيلاندى. وربما يرجع السبب فى ذلك إلى احتمال تعفن البذور فى درجات الرطوبة الأرضية الأعلى من ذلك، خاصة فى حالة فاصوليا الليما، والبسلة.

٤- خضروات تفضل بذورها رطوبة أرضية تقدر بنحو ٢٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية، وتشمل: الفاصوليا، والجزر، والخيار، والبصل، والسبانخ، والطماطم. ويعتبر ذلك الشرط ضروريًّا بصفة خاصة فى حالة الفاصوليات التى تتعفن بذورها عند ازدياد الرطوبة الأرضية مع ارتفاع درجة الحرارة.

٥- خضروات يمكن أن تنبت بذورها جيدًا فى رطوبة أرضية قريبة من نقطة الذبول الدائم، وتشمل: الكرنب، والذرة السكرية، والقاوون، والفلفل، والفجل، وقرع الكوسة، واللفت، والبطيخ، وقرع الشتاء.

ومن الطبيعى أنه لا يمكن — تحت ظروف الزراعة العادية — تثبيت الرطوبة الأرضية عند مستوى معين، لكن يجب الاقتداء بالتقسيم السابق بتأخير الرى إلى حين وصول نسبة الرطوبة الأرضية إلى الدرجة المثلى، مع التحكم فى كمية ماء الرى حسب كل محصول. فالكرفس يجب أن يُعْطَى ريًّا خفيفًا على فترات متقاربة للمحافظة على نسبة الرطوبة الأرضية قريبة من السعة الحقلية. ومع باقى الخضروات تزداد الفترة بين الريات تدريجيًّا؛ بحيث لا تعطى الرية التالية إلاّ عند وصول الرطوبة الأرضية إلى الحد المبين قرين كل مجموعة.

الرى بعد الإنبات وبزوغ البادرات

مساوئ الرى الخفيف المتكرر

يؤدى الرى الخفيف المتكرر إلى:

١- نمو معظم الجذور فى الطبقة السطحية من التربة؛ مما يعرض النباتات للذبول إذا جفَّتْ هذه الطبقة.

٢- قَصْر الاستفادة من العناصر الموجودة فى التربة على تلك الموجودة فى الطبقة السطحية فقط.

٣- جفاف الطبقات السفلى من التربة تدريجيًّا؛ الأمر الذى يمنع الجذور القليلة التى تصل إليها من الاستفادة منها، كما يستلزم الرى الغزير لإعادة ترطيبها.

هذا .. إلاّ أن الرى الخفيف المتكرر يعتبر ضرورة لا غنى عنها فى الأراضى الرملية المسامية.

مساوئ الرى الغزير

يؤدى الرى الغزير إلى:

١- نقص تهوية التربة، واختناق الجذور، وضعف النباتات، واصفرار لونها وذبولها.

٢- تأخير النضج، ويلاحظ ذلك بصفة خاصة فى البطيخ؛ فالبطيخ البعلى ينضج مبكرًا قبل البطيخ المسقاوى بحوالى شهر.

٣- فقد الأسمدة المضافة مع ماء الصرف.

٤- زيادة معدلات الإصابة بالأمراض:

ترتبط المستويات المرتفعة من الرطوبة الأرضية — عادة - - بزيادة شدة الإصابة بالأمراض، حيث تتوفر فى هذه الظروف أغشية من الرطوبة — حول حبيبات التربة — يمكن أن تتحرك فيها الجراثيم. كما أن التربة الغدقة تؤدى إلى إضعاف المجموع الجذرى؛ مما يؤدى إلى سهولة إصابته بالأمراض. وبالمقارنة .. فإن بعض الأمراض يناسبها جفاف التربة، كما يلى (عن Palti ١٩٨١، و Ristaino وآخرين ١٩٨٩، و Café-Filho & Duniway ١٩٩٥):

المسبب المرضى	المرض	المحصول
أمراض يناسبها التربة الجافة		
Fusarium solani* f. *batatas	عفن الساق	البطاطا
F. solani* f. sp. *pisi	عفن الجذر والساق	البسلة
Streptomyees ipomeae	الجدرى	البطاطا
S. scabies	الجرب العادى	البطاطس
Macrophomina phaseolina	العفن الفحمى	الفاصوليا والقطن

المسبب المرضى	المرض	المحصول
أمراض يناسبها التربة المبتلة		
Rhizoctonia solani	أعفان الجذور	عدة محاصيل
Thielaviopsis basicola	العفن الأسود	الفاصوليا
Sclerotium rolfsii	اللفحة الجنوبية	عدة محاصيل
Sclerotinia sclerotiorum	العفن القطنى	عدة محاصيل
Phytophthora capsici	عفن فيتوفثور الجذرى	الفلفل والقرعيات
Phytophthora parasitica	عفن فيتوفثورا الجذرى	الطماطم
***Pythium* sp.**	أمراض البادرات	عدة محاصيل
***Fusarium* sp.**	أمراض البادرات	عدة محاصيل
***Phoma* sp.**	أمراض البادرات	عدة محاصيل
***Rhizoctonia* sp.**	أمراض البادرات	عدة محاصيل
***Pratylenchus* sp.**	نيماتودا	عدة محاصيل

ومن أهم الأعراض التى تصاحب حالات خدق التربة ما يلى:

١- اصفرار الأوراق بدءًا من الأوراق المسنة القاعدية، فالأوراق الأحدث.

٢- تدلى أعناق الأوراق.

٣- اتجاه أنصال الأوراق إلى أسفل Leaf Epinasty.

٤- تضخم الخلايا فى الحجم، وتكوين مزيد من الخلايا البرانشيمية ذات المسافات الواسعة بينها aerenchyma.

٥- تكوّن جذور عرضية من أجزاء الساق الملامسة للتربة الرطبة.

٦- ذبول النباتات فى حالات الغدق الشديدة.

وقد عُزيت كثير من أعراض الغدق إلى إنتاج الإثيلين، كما فى حالات تكوين الجذور العرضية، وتكوين الخلايا البرانشيمية، وتدلى أعناق الأوراق إلى أسفل (Hale & Orcutt ١٩٨٧).

مساوئ عدم انتظام الرى

تؤدى كثرة الرى بعد فترة جفاف طويلة إلى انفجار رؤوس الكرنب، والخس اللاتوجا، وتفلق جذور البنجر، وتشقق ثمار الطماطم. هذا .. وتزداد الأضرار عند الرى وقت اشتداد درجة الحرارة؛ لذا يفضل الرى فى الصباح الباكر أو بعد الظهر.

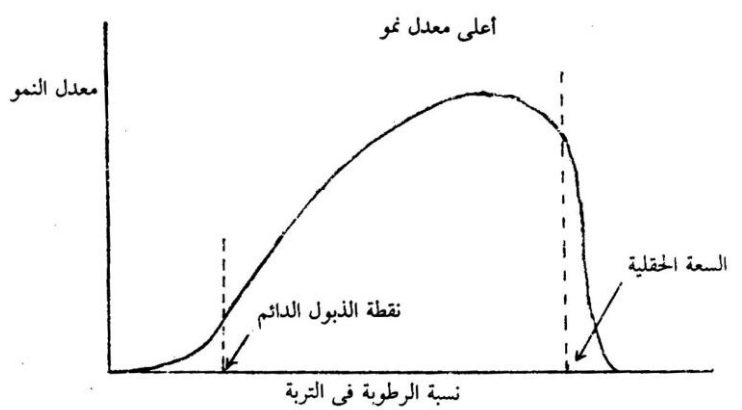
مزايا تنظيم عملية الرى

من مزايا تنظيم الرى حسب الحاجة ما يلى:

١- تؤدى إطالة الفترة بين الزراعة وربة المحاياة فى الأراضى الطميية والثقيلة إلى تعمق جذور النباتات، وزيادة النمو والإثمار، عما لو بقيت التربة رطبة باستمرار.

٢- يساعد تنظيم الرى على استفادة النباتات من الأسمدة المضافة، ومن العناصر الغذائية التى توجد فى منطقة نمو الجذور.

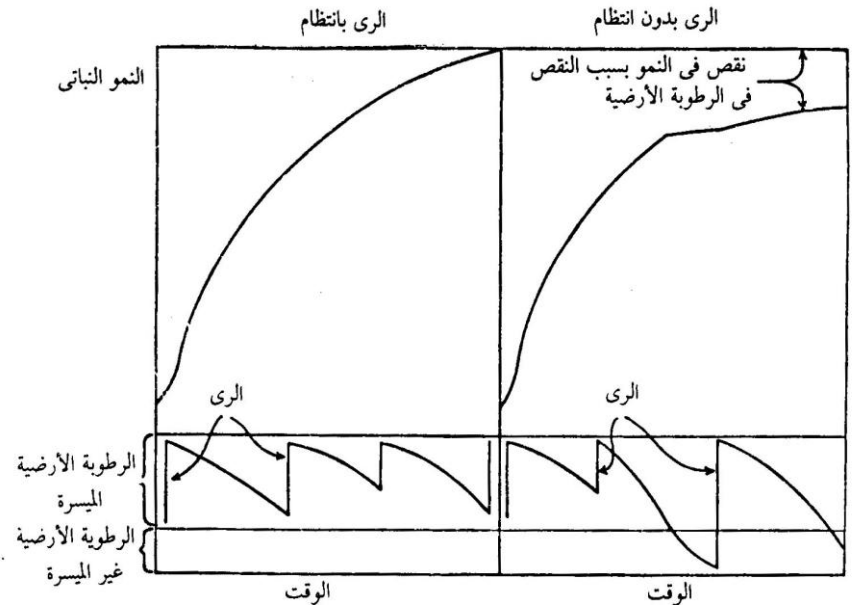
٣- يحدث أفضل معدل للنمو عندما تكون الرطوبة الأرضية قريبة من السعة الحقلية، كما يتضح من شكل (١٦-٣).



شكل (١٦-٣): تأثير الرطوبة الأرضية على معدل النمو النباتى (عن Israelsen & Hansen ١٩٦٢).

كما يوضح شكل (١٦-٤) الفرق بين النمو النباتى فى حالة الرى المنتظم بإجرائه كلما انخفضت الرطوبة الأرضية إلى ٥٠٪ من الماء الميسر لاستعمال النبات (الرسم الأيسر)،

بالمقارنة بالرى غير المنتظم، حيث يترك الحقل دون رى لحين انخفاض الرطوبة الأرضية إلى ما دون المستوى الميسر لاستعمال النبات (الرسم الأيمن).



شكل (١٦-٤): مقارنة بين النمو النباتى فى حالتى الرى المنتظم (الرسم الأيسر)، والرى غير المنتظم (الرسم الأيمن). فى حالة الرى المنتظم تروى الأرض كلما انخفضت الرطوبة الأرضية إلى نحو ٥٠٪ من السعة الحقلية، وفى حالة الرى غير المنتظم يترك الحقل أحيانًا دون رى لحين انخفاض الرطوبة الأرضية إلى ما دون المستوى الميسر لاستعمال النبات (عن Matkin وآخرين ١٩٥٧).

طرق الرى

تتعدد الطرق المستخدمة فى رى محاصيل الخضر، ويتوقف اختيار الطريقة المثلى للرى على المحصول المزروع، ومدى توفر ماء الرى، والظروف الجوية، ونوع التربة وخصائصها. كما تتدخل عوامل أخرى كثيرة فى اختيار الطريقة المثلى للرى؛ مثل: مستوى الملوحة فى التربة وفى ماء الرى، والغرض من الزراعة، وتركيب طبقة تحت التربة وغيرها من العوامل. وستتضح أهمية ذلك عند مناقشة طرق الرى المختلفة ومزاياها وعيوبها.