يتسرب ماء الصرف إلى داخل المواسير عند تقابل القطع المتجاورة، وعادة ما يكون ذلك من الجوانب ومن القاع؛ وعليه .. فإن الجهة العلوية لأماكن تقابل مواسير الصرف يمكن أن تغطى بالورق أو القماش، كما يمكن سدها بالأسمنت؛ لمنع دخول السلت والرمل إلى داخل مواسير الصرف.

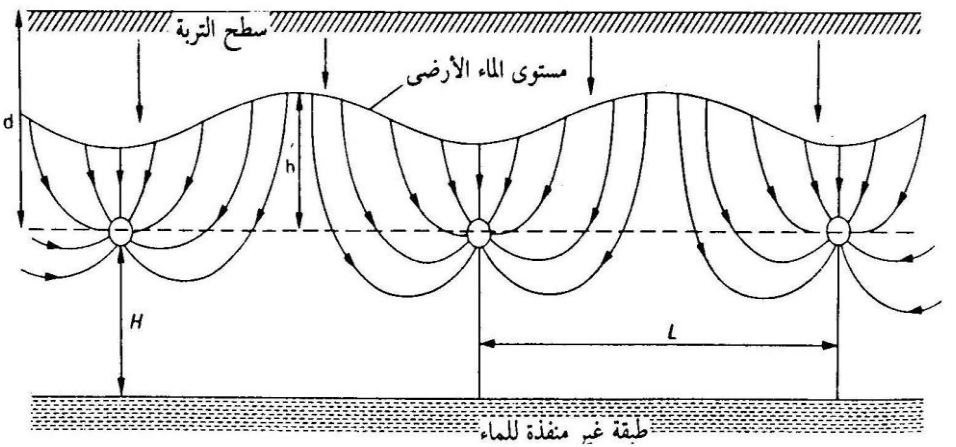
ويتكون نظام الصرف المغطى من جزأين: الخط الرئيسى main drain، والخطوط الجانبية laterals. وتتكون الخطوط الجانبية – عادة – من أنابيب قطرها ١٠–١٢,٥ سم. ويجب أن يكون التحامها بالخط الرئيسى دائمًا أفقيًّا وبزاوية مقدارها ٤٥ درجة؛ لأن ذلك يسمح بزيادة سرعة مرور الماء فى الخط الرئيسى. ويتوقف قطر الخط الرئيسى على كمية ماء الرى وماء المطر. ومن الطبيعى أن يزداد القطر اتساعًا كلما اقترب الخط الرئيسى من خط الصرف العمومى.

ويختلف عمق الخطوط الجانبية والمسافة بينها حسب طبيعة التربة. ويتراوح العمق المناسب بين ٧٥ سم فى الأراضى القليلة النفاذية و ١٢٠ سم فى الأراضى الرملية والملحية الرديئة الصرف. وغالبًا ما يكون العمق نحو ٩٠ سم. ويجب ألا يقل العمق أبدًا عن ٧٥ سم، حتى لا تنكسر المواسير بفعل ثقل الآلات الزراعية. أما المسافة بين الخطوط، فتتراوح بين ١٠ و ٢٠م حسب طبيعة التربة.

ويبين شكل (١٢–١) مسارات انسياب الماء الأرضى إلى أنابيب الصرف المغطى، وما يترتب عليها من تباين فى مستوى سطح الماء الأرضى.

عمليات تجهيز حقل الخضر للزراعة

يمر إعداد حقل الخضر للزراعة بعدد من العمليات الفلاحية الهامة؛ بهدف تحضير مهد جيد لزراعة البذور. ويتحقق ذلك حينما يتراوح حجم الحبيبات فى الطبقة السطحية من التربة بين ١ و ٣ مم، وحينما تتوزع السعة المسامية الأرضية مناصفة بين المسام الشعرية والمسام اللاشعرية.



شكل (١٢-١): مسارات انسياب الماء الأرضى إلى أنابيب الصرف المغطى: (D) عمق الأنابيب، و (L) المسافة بين الأنابيب، و (H) بعد الأنابيب عن طبقة التربة غير المنفذة للماء (عن White ١٩٨٧).

إزالة بقايا المحصول السابق

تزال بقايا المحصول السابق فى الحالات التالية:

١- عند الرغبة فى استعمالها؛ كما هى الحال فى مصر بالنسبة لعيدان الذرة ونباتات القطن.

٢- عندما يعوق وجودها العمليات الزراعية اللازمة لتمهيد الأرض.

٣- عندما تكون مأوى للحشرات، ومصدرًا لانتشار العدوى بالأمراض.

الحرق

يمكن تعريف الحرث Plowing بأنه عملية تفكيك الطبقة السطحية للتربة باستعمال المحاريث.

فوائد الحرث

١- اقتلاع الحشائش وبقايا المحصول السابق، ودفنها فى التربة.

٢- خلط الأسمدة العضوية المضافة بالتربة.

٣- التخلص من كثير من الحشرات الضارة؛ نتيجة اقتلاع الحشائش التى تكون مأوى لها، ونتيجة قلب التربة، وتعرض الحشرات للشمس والطيور.

٤- تفكيك الطبقة السطحية من التربة، وجعلها مهدًا صالحاً لزراعة البذور.

أنواع المحاريث

يوجد نوعان رئيسيان من المحاريث؛ هما:

١- المحاريث الحفارة: ويقتصر عملها على إثارة الطبقة السطحية من التربة، دون العمل على قلبها، ومنها المحراث البلدى. وهذه تعمل على تفكيك الطبقة السطحية من التربة لعمق نحو ١٥ سم.

٢- المحاريث القلابة: وهذه تعمل على تفكيك الطبقة السطحية من التربة حتى عمق نحو ٢٥ سم، ثم قلبها. ويساعد ذلك على دفن الحشائش، وبقايا النباتات، والأسمدة العضوية بالتربة. وقد يصل عمقها أحيانًا إلى ٤٠ سم.

وإلى جانب هذين النوعين توجد محاريث تحت التربة التى تعمل على تفكيك الطبقات الصماء، والمحاريث التى تستخدم فى شق القنوات والمصارف.

طريقة الحكم على صلاحية الأرض للحرث

لا يجوز حرث الأرض الجافة، أو الأرض التى تحتوى على نسبة مرتفعة من الرطوبة، بل يجب أن يتم الحرث عندما تكون نسبة الرطوبة بالتربة نحو ٤٠٪-٥٠٪ من سعتها الحقلية. وتعرف الأرض فى هذه الحالة بأنها "أرض مستحرثة". ويوجد عدد من الطرق التى يمكن الاستدلال بها على أن الأرض فى حالة صالحة للحرث، وهى كالتالى:

١- يكون سطح الأرض المستحرثة جافًا، وبه شقوق قليلة العمق.

٢- إذا أخذت عينة من التربة من عمق ١٠ سم، وضغط عليها بين الأصابع، تكونت منها كتل وتجمعات مفككة. وإذا تعجنت، فإنها تكون زائدة الرطوبة، أما إذا تفككت بسهولة ولم تكن متماسكة، فإنها تكون قد جفت أكثر من اللازم.

٣- يمكن الحكم على صلاحية الأرض للحرث بتجريب الحرث لمسافة قصيرة، فإذا ظل سلاح المحراث نظيفاً، بينما التربة غير جافة، كانت الأرض مستحرثة، أما إذا تجمع الطين على السلاح، فإن ذلك يعنى أن التربة مازالت زائدة الرطوبة.

هذا .. ويؤدى حرث الأرض الزائدة الرطوبة التى تعجنها؛ لأن حبيبات التربة تكون محاطة بغشاء سميك نسبيًّا من الرطوبة. ويعمل الحرث على ضغط هذه الحبيبات؛ وبالتالى انزلاقها، وسكون الحبيبات الصغيرة بين الحبيبات الكبيرة؛ ومن ثم يقل الفراغ بين الحبيبات، وتصبح التربة عجينية القوام.

أما حرث الأرض القليلة الرطوبة، فإنه يؤدى إلى تكوين كتل (قلاقيل) كبيرة لأن حبيباتها تتماسك فيما بينها، نتيجة نقص الغشاء المائى المحيط بها. وبالإضافة إلى ذلك .. فإن حرث الأرض الجافة يتطلب مجهودًا كبيرًا يصل إلى ٢,٥ ضعف المجهود اللازم لحرث الأرض المستحرثة. وفى هذه الحالة ينصح برى الأرض رية خفيفة، وتركها لتستحرث ثم تحرث.

العمق المناسب للحرث

يتوقف العمق المناسب للحرث على العوامل الآتية:

١- طبيعة الأرض:

فيكون الحرث سطحيًّا فى الأراضى الرملية التى تكون مفككة بطبيعتها، وعميقًا فى الأراضى الثقيلة المتماسكة لتحسين التهوية بها.

٢- طبيعة نمو المحصول المراد زراعته:

فبينما يلزم حرث الأرض لعمق ٣٠-٣٥ سم عند زراعة الخضروات التى تكوِّن جذورًا وسيقانًا متدرنة تحت سطح التربة – كالبطاطس، والبطاطا، والقلقاس، والجزر – فإن الخضروات الأخرى يكفى معها حرث الأرض لعمق نحو ١٥ سم.

٣- أنواع الحشائش المنتشرة بالحقل:

فالحشائش المعمرة يلزم معها الحرث السطحى مع جمع الأجزاء المقطعة خارج الحقل

بعد الحرث. أما الحشائش الحولية التى تتكاثر بالبذور، فيجب معها إجراء الحرث العميق، مع قلب الطبقة السطحية من التربة لوقف إنبات البذور.

٤- العامل الاقتصادى:

فلا يجب زيادة عمق الحرث عما يلزم لإنتاج محصول اقتصادى من أجل التوفير فى نفقات الإنتاج.

النقاط التى تجب مراعاتها عند الحرث

عند إجراء عملية الحرث تجب مراعاة النقاط التالية:

١- لا يجرى الحرث إلا والأرض مستحرثة.

٢- أن تكون خطوط الحرث مستقيمة ومتلاصقة؛ حتى لا تترك أجزاء من الأرض بدون حرث. وتسمى مثل هذه المناطق بـ "الآسة" أو "البلاطة".

٣- أن تتعامد الحرثات المتتابعة بعضها مع بعض، وأن تتعامد الحرثة الأولى مع خطوط المحصول السابق، والحرثة الأخيرة مع اتجاه التخطيط.

٤- تضاف الأسمدة العضوية إلى التربة قبل الحرثة الأخيرة.

٥- يكون الحرث فى الأراضى الثقيلة أعمق منه فى الأراضى الخفيفة. كما يجب تغيير عمق الحرق من سنة لأخرى؛ لمنع تكوين طبقة صماء تحت سطح التربة.

المساحة التى يمكن حرثها يوميًّا

يمكن – عادة – حرث نحو نصف فدان يوميًّا بالمحراث البلدى، تزيد إلى ثلثى فدان فى الحرثة الثانية. أما بالجرار، فيمكن حرث نحو ٤-٨ أفدانة يوميًّا.

الزراعة بدون حراثة

لآلاف السنين اعتبرت الزراعة وحراثة الأرض مترادفتين. وببساطة لم يكن يُظن أن بالإمكان إنتاج المحاصيل الزراعية بدون حراثة التربة قبل الزراعة، ولأجل التخلص من الحشائش. ولقد سمح التوصل إلى مبيدات الحشائش الحديثة واستخدامها باللجوء إلى الزراعة دون حراثة (no-tillage crop production). ويُعرف نظام عدم الحراثة بأنه نظام زراعة

المحاصيل فى تربة غير مجهزة، قيها ما لا يقل عن ٣٠٪ من المساحة مغطاة بغطاء نباتى من بقايا النباتات (mulch cover). ولقد كان تطبيق عدم الحراثة منذ العمل به فى بدايات خمسينيات القرن الماضى بطيئًا. هذا .. إلاّ إنه مع التقدم فى تصنيع معدات الزراعة والتوصل إلى مبيدات حشائش أفضل، ومع تراكم الخبرة بدأ تطبيق هذا النظام خلال ثمانينيات القرن الماضى فى الولايات المتحدة، ثم فى أستراليا وأمريكا الجنوبية وكندا. وفى عام ٢٠٠٨ كانت تقدر المساحة المزروعة بدون حراثة فى الولايات المتحدة بنحو ٢٣٪ من إجمالى المساحة المزروعة بالمحاصيل الزراعية. يسمح هذا النظام فى الزراعة للمنتجين بإدارة مساحات أكبر من الأراضى فى الزراعة، مع خفض الحاجة إلى الطاقة والعمالة والآليات. هذا بالإضافة إلى أن هذه الطريقة تقلل من فرصة تعرية التربة، وتزيد من كفاءة استخدام الأسمدة والمياه (Triplett & Dick ٢٠٠٨).

إن الزراعة بهذه الطريقة تعرف باسم الزراعة بدون حراثة zero tillage، أو no-till، أو الزراعة المباشرة direct drilling، أو الحراثة المحدودة reduced or minimum tillage.

ويحقق إتباع هذه الطريقة فى الزراعة المزايا التالية:

١- المحافظة على بناء التربة.

٢- تعمل بقايا النجيليات (الجذور والأجزاء السفلى من السيقان) كغطاء للتربة يقلل من التبخر السطحى للماء.

٣- كما تعمل تلك البقايا على حماية البذور النابتة من الارتفاع الشديد – غير المرغوب فيه – فى حرارة التربة.

٤- يقل كثيرًا تعرض التربة للتعرية بفعل جريان مياه الأمطار.

٥- يتم توفير تكاليف عملية الحراثة، ولكن يقابل ذلك الحاجة إلى زيادة التسميد الآزوتى بمعدلات بسيطة.

٦- زيادة المادة العضوية فى الطبقة العليا من التربة بصورة تدريجية.

٧- زيادة نشاط ديدان التربة؛ مما يزيد من نفاذيتها.

٨- يزداد تركيز الفوسفور والبوتاسيوم فى الخمسة سنتيمترات السطحية من التربة، مع إمكانية استفادة النباتات منها إذا ما بقيت تلك الطبقة رطبة.

ولكن يعيب هذه الطريقة فى الزراعة ما يلى:

١- بطء دفئ التربة فى الربيع.

٢- تُنتج البقايا النباتية عند تحللها أحماضًا دهنية متطايرة قد تضر بإنبات البذور.

٣- زيادة كثافة الحشائش المعمرة التى يكون من الصعب مكافحتها باستعمال مبيدات الحشائش (عن White ١٩٨٧).

هذا .. وبتسبب نظام الزراعة بدون حراثة فى حدوث تغيرات كبيرة مفيدة فى بيئة التربة (كيميائيًا وميكروبيولوجيًا) يمكن الرجوع إلى تفاصيلها فى Johnson & Hoyt (١٩٩٩).

وأهم ما يعيب هذه الطريقة فى الزراعة – بالنسبة لمحاصيل الخضر – ما يلى:

١- عدم توفر آلات شتل تناسب العمل فى الحقول غير المحروثة.

٢- يُخّفِض هذا النظام فى الزراعة من عدد مبيدات الحشائش التى يمكن استعمالها، علمًا بأنه لا يتوفر – أصلاً – أعداد كبيرة من مبيدات الحشائش التى يمكن استعمالها مع محاصيل الخضر.

ولمزيد من التفاصيل حول هذا الموضوع .. يراجع Hoyt وآخرين (١٩٩٤).

وقد ترافق الاهتمام بنظام عدم الحراثة فى إنتاج محاصيل الخضر مع حدوث تقدم فى الأمور التالية:

١- تطوير آلات لشتل وأخرى لزراعة البذور مباشرة فى ظل نظام عدم الحراثة.

٢- تحسينات فى تقنيات وممارسة إنتاج وإدارة محاصيل تترك مخلفات كبيرة كغطاء للتربة.

٣- تحسينات وقبول لمبدأ تقنيات المكافحة المتكاملة للحشائش.

ويتحدد نجاح هذه الطريقة فى الإنتاج المحصولى على ما يلى:

١- إنتاج غطاء نباتى كثيف ومتجانس التوزيع.

٢- الإدارة الماهرة لمحصول الغطاء النباتى قبل الشتل، بحيث يخلف غطاء كثيفًا ومتجانسًا وميتًا على سطح التربة.

٣- إجراء عملية الشتل من خلال الغطاء النباتى بأقل قدر من إثارة للمخلفات النباتية وسطح التربة.

٤- ممارسة إدارة لمكافحة الحشائش تستمر طول العام (Morse ١٩٩٩).

الحراثة المحدودة

الحراثة المحدودة التى تهدف إلى صيانة التربة (conservation tillage) تختلف عن نظام عدم الحراثة (no-tillage). ولقد جُرِّب بنجاح نظام الحراثة المحدودة مع كل من الكرنب والقرع العسلى والطماطم والبطيخ. وتتضمن مزايا ذلك النظام: التقليل من مخاطر تعرية التربة، وزيادة نظافة المنتج، وزيادة كفاءة معاملات المركبات الكيميائية المستخدمة فى حماية المحصول، والزراعة الأسرع بعد الأمطار، وتقليل تكاليف الطاقة، وإمكان الحصاد بعد الأمطار. أما عيوب ذلك النظام فتتضمن: ضعف مكافحة الحشائش، وضرورة تحوير الآليات المستخدمة، وضعف تجانس غطاء البذرة عند الزراعة، ومشاكل الشتل وبقايا محصول الغطاء النباتى فى حالة الحصاد الآلى، مع احتمال التأخير فى حصاد المحصول المبكر للاستهلاك الطازج بسبب تأخير النضج، ومحدودية المعاملة بمركبات الحماية من إصابات التربة (Rutledge ١٩٩٩).

التمشيط

تجرى عملية التمشيط بإثارة التربة لعمق ٥ سم فقط بواسطة الأمشاط، وهى تعقب الحرث، والغرض منها زيادة تنعيم التربة لتكون مهدًا جيدًا للبذور. وقد تجرى لتغطية البذور عقب نثرها على سطح التربة.

التزحيف

تجرى عملية التزحيف harrowing بغرض زيادة تنعيم التربة، وتتم بالزحافة البلدية أو الإفرنجية عقب كل حرثة. وتستعمل زحافة ثقيلة فى الأراضى الرملية لمحاولة ضغط التربة لتزيد فقط من تلامس حبيبات التربة مع سطح البذور.

التقصيب

تجرى عملية التقصيب – عادة – كل ٣ سنوات بغرض تسوية الأرض فى حالة عدم استوائها، وتتم بالليزر، أو بالقصابية بعد الانتهاء من حرث الأرض. وتفيد فيما يلى:

١- إحكام الرى.

٢- عدم تجمع السماد فى الأماكن المنخفضة.

٣- تقليل تزهيرة (تجمع) الأملاح فى الأماكن المرتفعة.

التبتين أو التقسيم إلى أحواض

يتم تقسيم الأرض إلى أحواض بإقامة البتون بواسطة البتانة، وتسمى هذه العملية بـ "التبتين". وتتوقف مساحة الأحواض على نوع التربة، ودرجة استوائها، ونوع الخضر المراد زراعتها، وعادة ما يتراوح مساحتها من ١,٥ × ٢م إلى ٣ × ٤م.

وعندما يكون الحقل قصيرًا والأرض مستوية، فإنه يقسم بعمل قنوات بعرض ١-١,٥م تمتد عموديًّا على القناة المستديمة. ويقال إن هذه القنوات تمتد من رأس الحقل (عند مصدر المياه أو القناة الرئيسية) إلى ذيله. تقسم المسافة بين هذه القنوات ببتون طولية موازية لها، ويتم الرى على جانبى القنوات الحقلية. أما لو كانت الأرض شديدة الانحدار، فلن يمكن إجراء الرى بهذه الطريقة، ويتحتم تقسيم المسافة بين القنوات الحقلية ببتون أخرى عرضية.

أما عندما يكون الحقل طويلاً وممتدًا لمسافة أكثر من ٢٠٠م، فإنه يقسم إلى قنوات حقلية عمودية على القناة الرئيسية، على أن تبعد كل قناة عن التى تليها بمسافة ٥٠م،

ثم تقام قنوات أخرى عمودية عليها بعرض ٧٥ سم، وتسمى بقنوات التوصيل؛ لأنها هى التى تقوم بتوصيل مياه الرى إلى الأحواض.

التخطيط وإقامة المصاطب

تتميز الزراعة على خطوط (خبوب) على الزراعة فى أحواض – فى المحاصيل التى يمكن أن تزرع بكلتا الطريقتين – بما يلى:

١- زيادة التحكم فى مسافة الزراعة بين النباتات.

٢- يكون توزيع مياه الرى أكثر تنظيمًا وتجانسًا.

٣- يكون توزيع السماد أكثر تجانسًا.

٤- إمكان إجراء العزيق مبكرًا؛ للتخلص من الحشائش قبل أن تصبح فى وضع منافس للمحصول.

٥- تكون الزراعة فى الثلث العلوى من ميل الخط عادة؛ وبذا .. يمكن لنباتات المحصول أن تغطى بادرات الحشائش التى تظهر فى وضع أسفل منها فى باطن الخط، فضلاً على سهولة إجراء عملية العزيق مبكرًا قبل أن تصبح الحشائش منافسة للمحصول المزروع.

٦- سهولة تجميع التراب حول النباتات أثناء العزيق؛ الأمر الذى يؤدى إلى تنشيط تكوين الجذور عند قاعدة النبات، ويعمل على تغطية النموات الأرضية مثل الدرنات والكورمات.

٧- تكون أرض الخطوط مفككة وجيدة التهوية؛ الأمر الذى يفيد فى نمو الخضر الجذرية والدرنية؛ فيزيد محصولها، كما يكون حصادها أسهل مما لو كانت زراعتها فى أرض مستوية.

٨- يمكن عن طريق التحكم فى اتجاه التخطيط توفير درجة الحرارة المناسبة لنمو النباتات؛ حيث تكون الريشة الجنوبية أكثر دفئًا عندما يكون التخطيط من الشرق إلى الغرب، كذلك تكون الريشة الشرقية هى الأكثر دفئًا عندما يكون التخطيط من الشمال إلى الجنوب.

٩- يمكن بالزارعة فى بطن الخط – أو على الريشة التى لا تواجه الرياح – حماية البادرات فى مبدأ حياتها من أضرار الرياح الباردة.

١٠- يمكن بزراعة النباتات فى النصف السفلى من ميل الخطوط، أو فى باطنها – فى الأراضى الملحية – حمايتها من أضرار الأملاح التى تتراكم فى أعلى الخطوط (عن عبدالجواد وآخرين ١٩٨٨).

١١- عدم تعرض الثمار لمياه الرى والطين؛ مما يؤدى إلى تلوثها، أو تعرضها للعفن. ويفيد ذلك فى الفراولة، والطماطم، والقرعيات.

١٢- سهولة المرور فى الحقل بعد ريه لإجراء العمليات الزراعية المناسبة.

إقامة الخطوط (الخبوب)

تقام الخطوط فى اتجاه مواز لطول الأرض، ولكن الاتجاه يتوقف أساسًا على موعد الزراعة. ففى الأشهر الباردة يجب أن يكون التخطيط من الشرق للغرب، وتكون الزراعة على الريشة الجنوبية؛ لتتوفر الحرارة اللازمة لإنبات البذور. أما التخطيط من الشمال للجنوب، فإنه يتميز بتوزيع الحرارة والإضاءة بالتساوى على ريشتى الزراعة.

تقام القنوات والبتون عمودية على الخطوط – وبعد إقامة الخطوط – وبذلك يتم تقسيم الأرض إلى أجزاء متساوية فى العرض، يسمى كل جزء منها بـ "الشريحة" أو "الفردة"، وتكون محصورة بين قناة وبتن.

يلى ذلك تقسيم الأرض إلى "حواويل". والحوّال عبارة عن عدد من الخطوط التى تروى معًا، والتى تتصل من أحد طرفيها بقناة الرى، ومن الطرف الآخر بالبتن. ويسمى الخط الأخير بـ "الرباط". ويتوقف عدد الخطوط بالحوّال على طبيعة الأرض، فيقل العدد فى الأراضى الرملية حتى لا يفقد جزء كبير من ماء الرى، ويزيد فى الأراضى الطينية الثقيلة؛ للمساعدة على زيادة كمية مياه الرى التى تنفذ فى التربة. ويتراوح عدد الخطوط بالحوّال عادة بين ٦ و ٨ خطوط. ويفضل تقليل العدد؛ حتى يمكن التحكم فى إجراء عملية الرى، وتفادى غرق المحصول.

مسح الخطوط ومعايرتها

بعد إقامة الخطوط وتقسيم الأرض إلى شرائح يتم فتح الخطوط بالفأس، وتنعيم إحدى ريشتى الخط أو كلتيهما لتسهيل مرور مياه الرى، ولتحضير مهد جيد لزراعة البذور والشتلات. وتسمى تلك العملية بـ "المسح".

يلى ذلك رى الأرض للتعرف على المستوى الذى يصل إليه الماء فى الخطوط. ويفيد ذلك فى الأراضى الثقيلة؛ حتى يمكن زراعة البذور فوق حد الماء مباشرة ليصلها بالنشع؛ وبذلك لا تتصلب التربة فوق البذور. وتسمى هذه العملية بـ "المعايرة".

ريشة الخط، وعرض الخط

الريشة هى جانب الخط أو المصطبة. ويطلق على الريشة المستخدمة فى الزراعة اسم "الريشة العمالة"، ويطلق على الريشة غير المستعملة فى الزراعة اسم "الريشة البطالة". أما عرض الخط أو المصطبة، فيتحدد بالمسافة بين قمتى أو بين قاعى خطين متجاورين. ويعبر عن عرض الخط فى مصر بعدد الخطوط فى القصبتين؛ أى فى ٧١٠ سم (عن مرسى وآخرين ١٩٥٩).

المصاطب

لا تختلف المصاطب عن الخطوط إلا فى كونها أعرض لتتسع للنمو الخضرى الكبير للنباتات التى تنمو عليها. فبينما يتراوح عرض الخط من ٥٠ سم أو أقل إلى ٨٠ أو ٩٠ سم، نجد أن المصاطب يتراوح عرضها من ١٠٠ إلى ٢٤٠ سم حسب المحصول.

ومن أمثلة محاصيل الخضر التى تزرع على مصاطب: الطماطم، والبطيخ، والشمام، والقرع العسلى، والقثاء ... وغيرها.

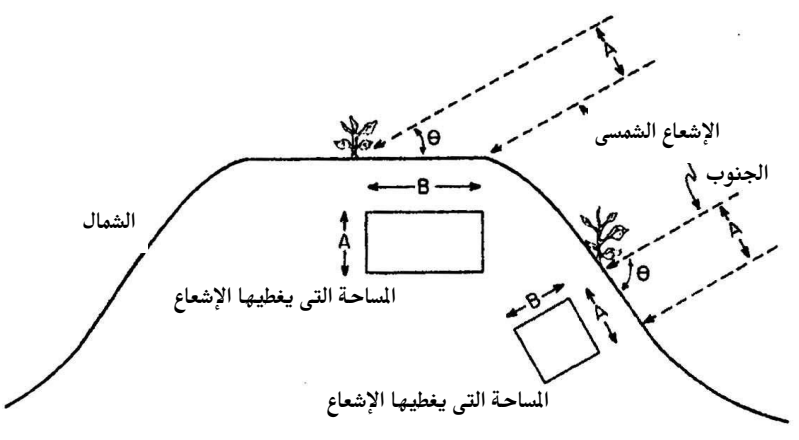
أهمية الزراعة فى خطوط ومصاطب

يمكن عند إقامة الخطوط أو المصاطب لزراعة الخضر التحكم – إلى حد ما – فى درجة الحرارة التى تتوفر لإنبات البذور ولنمو المحصول. ففى نصف الكرة الأرضية شمال خط الاستواء تُفضل إقامة الخطوط والمصاطب فى اتجاه شرقى–غربى. وكما يتبين

من شكلى (١٢–٢)، و (١٢–٣) تكون درجة الحرارة فى الميل الجنوبى للمصطبة والخط أعلى مما تكون عليه فى قمة الخط أو فى أعلى المصطبة. أما الميل الشمالى للخطوط والمصاطب فتكون حرارته أقل من قمة الخط أو أعلى المصطبة. وإذا كانت الحرارة الأعلى تناسب المحصول المزروع فإن الزراعة على الميل الجنوبى تكون هى المفضلة، بينما تكون الزراعة على الميل الشمالى هى المفضلة إذا كانت الحرارة الأقل هى التى تناسب المحصول (Rubatzky & Yamaguchi ١٩٩٩).

الزراعة فى الحقل الدائم

إن الزراعة فى الحقل الدائم قد تكون بطريقة الشتل أو بزراعة البذور بصورة مباشرة. وتكون الزراعة المباشرة إما نثرًا فى أحواض، أو سرًّا فى سطور، أو فى جور، ويتباين عمق ومسافات الزراعة وكثافتها باختلاف المحصول. وقد يعقب إنبات البذور إجراء عملية الخف أو عملية الترقيع.



شكل (١٢–٢): كمية الإشعاع التى تسقط على كل من قمة الخط وميله الجنوبى عندما يكون اتجاه الخطوط شرقى – غربى فى نصف الكرة الأرضية الشمالى. يتبين من الشكل أن السطح العمودى على اتجاه الأشعة الساقطة يتلقى قدرًا أكبر من الإشعاع لكل وحدة مساحة.