13

بزل الأراضي المروية

THE DRAINAGE OF IRRIGATED LANDS

يقصد بكلمة البزل أو الصرف drainage عموماً تخليص التربة من المياه الزائدة بوسائل مختلفة لجعلها صالحة لاستعمالات عديدة سواء كانت زراعية أو غير زراعية .

ان مشكلة البزل ناتجة عن الماء الزائد الموجود أما على سطح الأرض أو تحت سطح الأرض في منطقة جذور النباتات . فأذا استقر الماء على سطح التربة فتصبح المشكلة التخلص من هذا الماء السطحي بعملية تدعى البزل السطحي surface drainage . ويمكن معالجة ذلك بتهيأة بعض طرق ازالة الماء السطحي . ان هذا النوع من مشكلة البزل يكون أكثر ظهوراً للعيان .

النوع الآخر من مشكلة البزل يتعلق بالماء الذي يتجمع تحت سطح الأرض أي يكون مستوى الماء الجوفي مرتفعاً . ان التخلص من هذا الماء الزائد بوساطة أنابيب أو أي وسيلة ثانية أو بعبارة أخرى تخفيض مستوى الماء الجوفي يدعى البزل الجوفي subsurface drainage . وان بزل منطقة ما يشير الى القنوات والمجاري المائية والأنابيب المستعملة في تلك المنطقة لازالة الماء الزائد الموجود تحت سطح الأرض .

أما مايهمنا بالدرجة الأولى هو بزل الأراضي الزراعية الاروائية . وان نحصر اهتمامنا بالدرجة الأولى بازالة الماء الزائد الموجود تحت سطح الأرض .

١٢ ـ ١ أسباب البزل وفوائده

تحتاج جذور النبات الهواء كما تحتاج الماء . فأذا اجتمعت ظروف مناخية وتضاريس أرضية وممارسات خاطئة سوية لتؤدي الى التغدق في منطقة جذور النبات لفترة طويلة . ينتج عن ذلك نقصان كبير في غلة المحصول أو حتى تلف المحصول كلياً . ويزيد الحالة سوءاً اذا احتوى الماء الجوفي المرتفع على تراكيز عالية من الأملاح الذائبة .

ان الغرض الرئيس من البزل هو ازالة الماء غير المرغوب فيه من التربة في منطقة امتداد جذور النباتات الطبيعية وتحسين تركيب التربة وتهويتها لتوفير محيط جذري يلائم أقصى نمو للنبات وهذا بدوره يؤدي الى ،

١ ـ ديمومة انتاجية التربة .
ب ـ زيادة انتاج المحاصيل الزراعية وتحسين نوعيتها .
ج ـ تحسين خواص التربة وخاصة الفيزيائية منها حتى يمكن زراعة محاصيل ذات قيمة اقتصادية عالية .

ان فوائد البزل تختلف بأختلاف الظروف المناخية للمنطقة ففي المناطق الرطبة وشبه الرطبة .

١ ـ التخلص من المياه الزائدة نتيجة جريان المياه السطحية بفعل الأمطار الغزيرة أو مياه الري بحيث لاتسبب أي ضرر للنبات .
٢ ـ التخلص من المياه الموجودة تحت سطح الأرض حتى لايرتفع منسوبها الى منطقة امتداد الجذور الطبيعية مما يسبب اختناق النبات .
٣ ـ ان التخلص من المياه الزائدة السطحية والجوفية يساعد على الحراثة والزراعة المبكرة.

٤ ـ يطيل موسم النمو .
٥ ـ يساعد على انتشار الجذور الى الأسفل بسبب خفض منسوب الماء الجوفي مما يؤدي الى امتصاص مواد غذائية أكثر من التربة (يزيد الحجم الفعال للتربة) .

٦ـ يقلل تعرية التربة وتكوين الأخاديد التي قد تنتج من جريان الماء فوق سطح الأرض وذلك بزيادة قابلية التربة على امتصاص الماء .
٧ـ يحسن ظروف تكاثر بكتريا التربة المفيدة (الهوائية) .
٨ـ تحسين خواص التربة من ناحية التهوية .

أما في المناطق الجافة وشبه الجافة ،

١ـ تقليل المحتوى الرطوبي للطبقات السطحية وذلك بخفض منسوب المياه الجوفية المالحة .
٢ـ غسل الأملاح الزائدة من التربة في منطقة جذور النباتات .
٣ـ منع اعادة تملح التربة أي المحافظة على مستوى ملحي معين لايؤدي الى ضرر المحاصيل الزراعية وذلك عن طريق الموازنة الدقيقة بين الأملاح التي تدخل مقد التربة مع ماء الري والأملاح التي تغادر التربة مع مياه البزل .
٤ـ قد تستعمل المبازل كوسيلة للري الجوفي .
٥ـ تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية (التركيب . المسامية . التهوية . ..... وغيرها ...) .

١٣ ـ ٢ مصادر الماء الزائد Sources of Excess Water

١٣ ـ ٢ ـ ١ الافراط في استعمال مياه الري وعمليات الغسل

لاتوجد طريقة ري يتوزع الماء خلالها بصورة متناسقة تماماً في منطقة جذور النباتات . فأذا أريد ارواء جميع مناطق الحقل بكميات كافية من الماء فلابد وان بعض المناطق تروى رياً مفرطاً Over - irrigated بحيث يتخلل الماء الى تحت منطقة الجذور . هذا الماء الزائد والذي تجب ازالته تتراوح كميته من ١٥ ٪ من الماء المضاف في أنظمة الري السطحية المدارة جيداً وفي أنظمة الري بالرش الى ٨٥ ٪ في اسوأ حالات الغمر الحر . الري بالتنقيط تمثل حالة خاصة يكون انسياب الماء فيه مستمراً ويمكن موازنته تقريباً مع الاستهلاك المائي للنبات . ومع ذلك فأذا أضيف ماء يحتوي على أملاح ذائبة بهذه الطريقة فيصبح من الضروري اجراء عملية الغسل بين فترة وأخرى .

الماء الزائد الذي يجب التخلص منه عن طريق البزل يساوي كمية ماء الري الداخل الى الحقل مطروحاً منه الاستهلاك المائي للنبات .

$$Dd = DI - ET$$

Dd = كميات الماء الواجب التخلص منها بالبزل (ملم)
Di = كمية الماء المضافة للري (ملم)
ET = الاستهلاك المائي للنبات (ملم)

أغلب مياه الري تحوي على كميات متفاوتة من الأملاح الذائبة . ومع انها ليست بالضرورة سامة للنبات . الا انها تكون مضرة لنمو النبات عندما يصبح تركيزها في التربة عالياً جداً . فاذا عُني بتركيز الأملاح في منطقة الجذور تحت مستوى تحمل المحصول فأنها لاتسبب أضراراً ولا نقصاناً في غلة المحصول. بغياب البزل الطبيعي أو الاصطناعي يكون فقدان الماء مقتصراً على النتح من النبات والتبخر من سطح التربة . والنتيجة زيادة تركيز الأملاح في التربة ونقصان في غلة المحصول . عملية التملح هذه توقف بوساطة الأمطار الساقطة أو بوساطة ماء الري الزائد عن التبخر والنتح مع وجود نظام بزل لازالة الماء الزائد . هذه العملية تدعى الغسل . وان متطلبات الغسل هي النسبة بين الماء الزائد الواجب بزله وكمية ماء الري المضافة والذي يبقي المحتوى الملحي في محلول التربة تحت المستوى الذي يؤثر في النبات بصورة ملموسة (انظر فصل ١٢) .

ومن هذا يتضح ان هناك ماء ري زائداً تجب ازالته بالبزل ناتج أما عن عدم تناسق اضافة الماء الى التربة أو من الاضافات المتعمدة لغرض الغسل .

١٣ ـ ٢ ـ ٢ الأمطار

الأمطار الزائدة عن حاجة المحصول أما أن تبقى على سطح الأرض أو ان تنفذ الى داخل التربة وتؤدي الى تغدق منطقة جذور المحصول . فاذا كانت التربة ذات نفاذية بطيئة يكون البزل السطحي ضرورياً في هذه الحالة للتخلص من المياه الزائدة الناتجة من العواصف المطرية الشديدة في المناطق الرطبة بصورة خاصة . بينما البزل الجوفي يلائم عادة المناطق المعتدلة والجافة حيث الأمطار الشديدة غير شائعة .

١٤ ـ ٢ ـ ٢ النزيز من القنوات والخزانات

تفقد نسبة كبيرة من الماء عن طريق النزيز من شبكات قنوات الري وكذلك من الخزانات والمنشآت المائية . وهذه المياه تنزل الى الطبقات الترابية السفلى مسببة ارتفاع مستوى الماء الجوفي (انظر الفصل العاشر) .

١٢ ـ ٢ ـ ٤ مياه الفيضانات

ان عديد من مناطق الري الواقعة في أراضي منخفضة تكون عرضة للغمر بمياه فيضانات الأنهر. أعمال البزل في هذه المناطق تشمل الحماية من الماء الخارجي foreign water

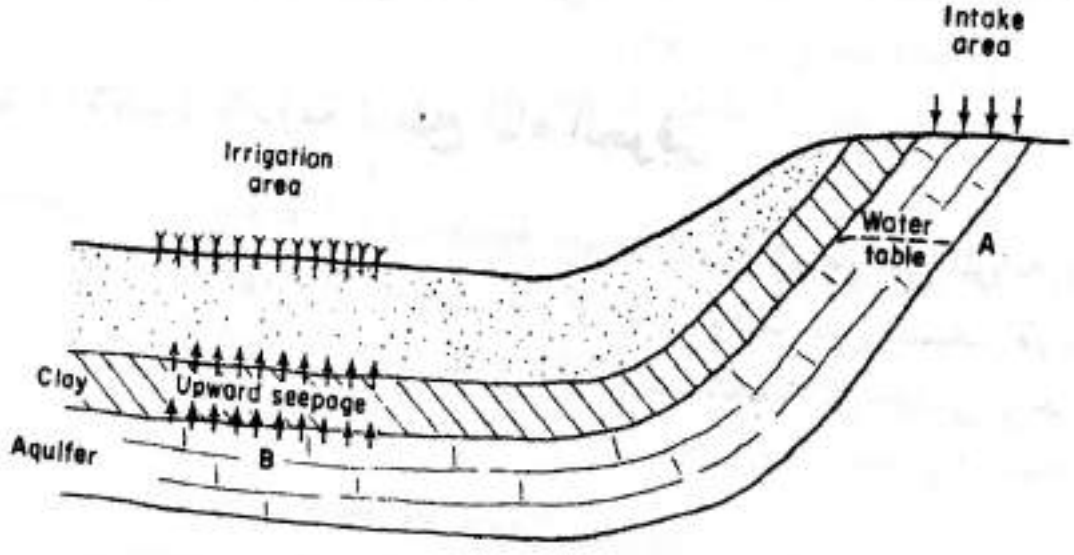
١٢ ـ ٢ ـ ٥ جريان الماء الجوفي

جريان الماء الجوفي في المناطق الجافة ربما يكون في أي اتجاه. في بعض المناطق يكون الجريان نحو الأسفل الى ان يتجمع فوق طبقة غير نفاذة.

في مناطق أخرى ربما ينساب الماء الجوفي الحر غير المحصور بتأثير انحدارات مائية صغيرة الى المناطق المنخفضة.

١٢ ـ ٢ ـ ٦ الظروف الارتوازية

في مناطق اروائية عديدة توجد ظروف ارتوازية شكل ١٣ ـ ١. نموذجياً تكون التربة الفوقية واقعة فوق طبقة طينية وتحت هذه الطبقة يوجد مكمن مائي,المكمن المائي يظهر على السطح في منطقة مرتفعة تبعد بعض الشيء وتستلم الماء الاضافي أما من الري أو من ماء المطر. ان سطح الماء الجوفي المرتفع آ يرفع الضغط الارتوازي للمكمن المائي في المنطقة ب. وبذلك ينز الماء نحو الأعلى خلال الطبقة الطينية الى التربة الفوقية للمناطق الاروائية.



شكل ١٣ ـ ١ ظروف ارتوازية.

ان سبب ارتفاع سطح الماء الجوفي في بعض المناطق ربما يأتي من واحد أو أكثر من هذه المصادر المحتملة . ان اختبارات الماء الجوفي ودراسات التربة التحتية تكون ضرورية للتصميم الجيد لأنظمة البزل .

١٢ ـ ٣ السيطرة على مصادر المياه الزائدة

في بعض المناطق يمكن احراز تقدم ملحوض نحو التخفيض العام لسطح الماء الجوفي وحل مشاكل البزل بالسيطرة على مصادر المياه الزائدة .
في مناطق عديدة لاتوجد مشاكل ملوحة أو قلوية زائدة في التربة وان خفض منسوب الماء الجوفي هو كل مايلزم لحل مشكلة البزل .

ان السيطرة على مصدر الماء الناتج عن الري الزائد يمكن تحقيقه بزيادة كفاءة الري السطحي أو ري المروز بتسوية الأرض واضافة الماء بالكميات المقررة وكذلك بأستخدام الطرق الحديثة للري مثل الرش او التنقيط .

كما ان تبطين قنوات الري لمنع أو تقليل ضائعات النزيز تقلل كثيراً من مشاكل البزل في بعض المناطق . في مناطق أخرى ربما تكون السيطرة على مصادر الماء الزائد غير عملية وبنفس الوقت باهضة التكاليف وبذلك يجعل بزل الأراضي الزراعية ضرورياً .

في اغلب الأتربة الغدقة للمناطق الجافة يكون غسل الاملاح والتخلص من المياه الزائدة ضروريان لانتاج المحاصيل وان التخفيض الكاف لسطح الماء الجوفي بوساطة البزل الاصطناعي يجب ان يسبق عملية الغسل .

١٢ ـ ٤ الاعماق اللازمة لسطح الماء الجوفي

للحصول على انتاج محصول وافر ولادامة خصوبة التربة في الاراضي المروية يلزم على العموم سطح ماء جوفي على عمق ١.٥ متر او اكثر . وفيما يلي تصنيف الاراضي بالنسبة لسطح الماء الجوفي المعمول به في الولايات المتحدة عن هانسن واخرين ١٩٧٨ .

التصنيف	مدى اعماق سطح الماء الجوفي
جيدة good	سطح الماء الثابت اقل من ٢.٠ متر ربما يصعد الى ١.٨ م لفترة حوالي ٣٠ يوم في السنة .

معتدلة fair سطح الماء عند ١,٨ متر ربما يرتفع الى حوالي ١,٣ م لفترة ٣٠ يوم في السنة . لا يوجد صعود عام .

فقيرة poor بعض الاملاح على سطح الارض . سطح الماء عند ١,٢ ـ ١,٨ ربما يرتفع الى ٠,٩ م لفترة ٣٠ يوم .

رديئة bad سطح الماء اقل من ١,٢ متر وفي صعود عام .

١٢ ـ ٥ دلالات ظهور مشاكل البزل
Indications of Drainage Problems

يمكن التعرف على وجود الحاجة الى البزل في اي منطقة زراعية من العلامات التالية :

١ ـ وجود مياه راكدة فوق سطح الارض او مناطق مشبعة بالماء خاصة في الاماكن المنخفضة .

٢ ـ ظهور تجمعات ملحية على سطح الارض .

٣ ـ انتشار وتكاثر البعوض مما يدل على تراكم المياه على سطح الارض او في بعض مجاري المياه الراكدة .

٤ ـ رص سطح التربة مما يؤدي الى بطء حركة المياه فيها نتيجة استعمال المعدات الزراعية الثقيلة الوزن .

٥ ـ صعوبة تأدية عمليات الخدمة الزراعية مثل الحراثة نتيجة لتشبع التربة بالماء .

٦ ـ ضعف نمو النباتات المزروعة واصفرار اوراقها وموت الاشجار الكبيرة مما يدل على ارتفاع سطح الماء الجوفي .

٧ ـ ضعف نمو جذور النباتات المزروعة نتيجة لارتفاع سطح الماء الجوفي .

١٢ ـ ٦ الدراسات الحقلية Field Invistigations

العناصر الاربعة الرئيسة التي يجب اخذها بنظر الاعتبار عند عمل الدراسات الحقلية لاي مشروع بزل هي :

١ ـ التضاريس الارضية Topography

٢ ـ التربة Soil

٣ ـ مستوى الماء الجوفي Ground-Water Table

٤ ـ مصدر الماء الزائد Water Source

كل عنصر من هذه العناصر يجب دراسته بعناية وربط هذه العناصر وتفسيرها بصورة صحيحة .

١٣ ـ ٦ ـ ١ التضاريس الارضية

يجب دراسة التضاريس الارضية اولاً بوساطة الفحوصات الحقلية المرئية او الخرائط الطوبوغرافية المتوفرة . وعند عدم توفر هذه الخرائط يجب عمل مسح طوبوغرافي للمنطقة . دقة الفاصلة العمودية لهذه الخرائط تكون ذات اهمية خاصة . فللدراسات الاولية ربما تكون الفاصلة العمودية بين خطوط الكفاف من ٦٠ ـ ١٥٠ سم كافية . اما بالنسبة للدراسات التفصيلية فيلزم فاصلة عمودية ٣٠ سم او اقل بالنسبة للاراضي المسطحة .

المسح الطوبوغرافي ينبغي ان يبين :

١ ـ موقع وتخطيط ودرجة انحدار القنوات والمجاري المائية الطبيعية والاصطناعية الموجودة والتي ربما تؤثر في نظام البزل .

٢ ـ موقع وحالة المنافذ (المصبات) ومداخل المياه .

٣ ـ موقع وصفات مجاري الري وفروعها والابار والينابيع والبرك والخزانات المائية واية موارد مائية اخرى .

٤ ـ انحدارات سطح الارض ووسائل وطرق الري المحلية .

٥ ـ جمع اي بيانات متوفرة عن السيح السطحي .

٦ ـ انواع المحاصيل الزراعية وحالتها .

٧ ـ اي دلائل للملوحة او القلوية بالمنطقة .

ان استعمال الصور الجوية بالاقتران مع المسح الارضي غالباً مايكون ضرورياً لتحديد المناطق ذات البزل الطبيعي الرديء وطبيعة الزراعة في المنطقة .