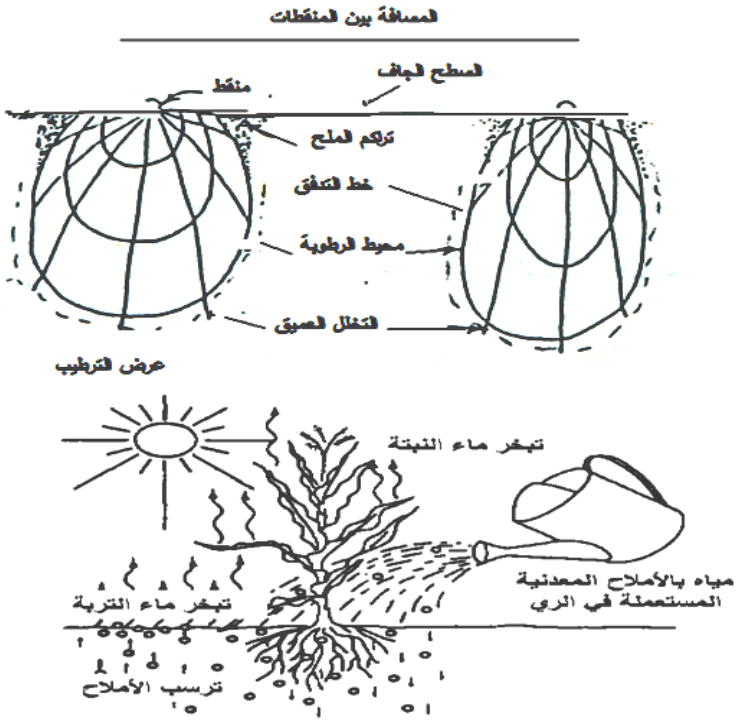
٣-٢-٦: السيطرة على الملوحة (Salinity Control)

تحتوي معظم مياه الري على املاح ذائبة تزاح خلال موسم الري واثناء انتشارها في التربة الى حواف النقطة المبتلة من التربة. وعند اضافة مياه ري اكثر مما يحتاجه النبات تغسل معظم هذه الاملاح وتدفع الى خارج المنطقة الجذرية، ولكن من المستحيل التخلص من تجمع الاملاح في بعض المناطق من التربة. وتعتبر المناطق التي تتجمع فيها الاملاح بكثرة تلك التي على امتداد حدود المناطق المبتلة من التربة الشكل ٣-٦. ويمكن لبعض زخات المطر الخفيفة ان تغسل بعض تلك الاملاح المتجمعة الى منطقة الجذور الفعالة والتي يكون لها تأثيرا سلبيا على النبات. ولتفادي حدوث مثل هذه المشكلة يجب ان يُشَغل نظام التنقيط خلال فترات المطر ليغسل الاملاح الى الأسفل وبعيدا عن منطقة الجذور.



شكل ٣-٦. تجمع الأملاح حول منطقة الترطيب من التربة.

وعندما تكون الامطار اقل من ١٦٠ الى ٢٦٠ مم في العام، تعتبر اضافة كميات من المياه بواسطة الرش والري السطحي ضرورية لمنع تجمع الأملاح في التربة الى الحد الحرج. ويكون هذا مهما عندما تكون مياه الري مالحة أو للمحاصيل السنوية والتي يمكن ان تزرع في المناطق التي تجمعت فيها املاح نتيجة ري المحصول السابق.

٣-٢-٧: درجة تحمل المحاصيل للأملاح والانتاج

يعد نظام التنقيط مناسبا وفعالاً عند استخدام ريات متقاربة والتي تخفض تركيز الاملاح في التربة. إن اضافة مياه الري يومياً وباستخدام مقنن غسل تجعل تركيز الأملاح في التربة مساوية تقريبا لتركيزها في مياه الري، وهذا يؤدي الى عدم حدوث جفاف بين الريات حيث تبقى الأملاح دائما في حالة ذائبه في التربة، وعندما تكون فترات الري متباعدة يحصل جفاف بين فترات الري فتتركز الاملاح ويتأثر النبات أخيراً. وعندما تكون المياه المستخدمة في ري التنقيط ذات نوعية جيدة فان انتاج المحاصيل يجب ان يساوي أو يزيد قليلاً عن المحصول المنتج بطرق الري الاخرى عندما تتساوى ظروف وشروط النمو. وعندما تكون مياه الري ذات نوعية رديئة يمكن لري التنقيط ان ينتج محصولاً افضل مما ينتج في الطرق الاخرى لأن ري التنقيط يحافظ على محتوى رطوبي خفيف ومتواصل في التربة يعوض الاحتياجات المائية للنبات والمستنفذة يومياً. وحتى اذا تجاوزت نسبة الملوحة قدرة تحمل النبات فأن ري التنقيط يمكن ان ينتج محصولا افضل مقارنة بالطرق الأخرى الا انه لن يكون مماثلا في الوفرة للإنتاج في ظروف المياه الجيدة (Ibramim, 1998).

تعد درجة التوصيل الكهربائي للماء (Electrical Conductivity) (EC_w) ودرجة التوصيل الكهربائي لمحلول التربة المركز (EC_e) واقصى درجة توصيل هي درجة نظرية للملوحة والتي تخفض الانتاج الى صفر (Kovda,1973). وهكذا فان منطقة الجذور التي تصل فيها درجة التوصيل الى هذه الدرجة لا يستطيع فيها النبات ان يمتص المياه عبر الجذور ويتوقف بعدها نمو النبات (Hutmacher et al.,1996) .

المعلومات عن درجة التحمل ودرجات التوصيل الكهربائي مستنبطة من تجارب وتعطي نقصا في الانتاج نسبتة من صفر الى ١٠٠% (جدول ٣-٢). ويعتبر (EC_e) الاقل مفيدا" في تقدير تأثير نوعية الماء المستخدم في ري التنقيط والذي لا يفسد أو يضعف الانتاج ويمكن تقدير الانخفاض في المحصول لمحاصيل عديدة والناتجة عن الملوحة في مياه ري التنقيط عندما $EC_w > \min EC_e$ بالعلاقة الاتية (Allen et al., 2008):

$$Y_r = \frac{EC_w - \min.EC_e}{\max.EC_e - \min.EC_e} \times 100 \ldots\ldots\ldots\ldots (3-13)$$

حيث ان:

Y_r = النسبة المئوية لانخفاض الإنتاج النظرية عند استخدام المياه المالحة في الري.

$\mathbf{EC_w}$ = التوصيل الكهربائي لمياه الري (dS/m).

EC_e = التوصيل الكهربائي للتربة (dS/m).

$\min EC_e$ = الحد الأدنى للتوصيل الكهربائي لمستخلص العجينة المشبعة والتي لا يحدث اختزال في إنتاج المحصول (dS/m).

وعندما تزيد عدد الريات وتكون $\min EC_e > EC_w$ لا يتوقع حصول انخفاض في الإنتاج.

٣-٢-٨: متطلبات الغسل (Leaching Requirements) (LR_t)

في المناطق الجافة عندما تكون الملوحة ذات أهمية كبيرة فان معظم المياه الطبيعية مثل الأمطار تدخل في حسابات الاحتياجات المائية وبعضها ضائعة مثل مياه الجريان السطحي. تكون مياه الصرف والناتجة عن التسرب العميق (Deep Percolation) (D_p) قليلة وهي غالبا ما تساعد في غسل الأملاح. وبالإضافة إلى ذلك حيث ان جزءا من التربة فقط يترطب ويحتاج إلى

جدول ٣-٢. درجات تحمل الملوحة للنباتات المختلفة (درجات التوصيل الكهربائي) ونسب النقص في الانتاج.

التوصيل الكهربائي لمحلول التربة (دسيسمنز/م)					
النقص في الانتاج (%)					
المحصول	١٠٠%	صفر	المحصول	١٠٠%	صفر
محاصيل حقلية					
شعير	٢٨	٨,٠	الذرة الصفراء	١٠	١,٧
قطن	٢٧	٧,٧	كتان	١٠	١,٧
بنجر سكري	٢٤	٧,٠	فول	١٢	١,٦
قمح	٢٠	٦,٠	لوبيا	٨,٦	١,٣
ذرة سكرية	١٨	٤,٠	فاصولياء	٦,٦	١,٠
محاصيل فاكهة ومحاصيل ذات نواة					
نخيل التمر	٣٢	٤,٠	مشمش	٦	١,٦
تين و زيتون	١٤	٢,٧	عنب	١٢	١,٦
رمان	١٤	٢,٧	موز	٧	١,٦
جريب فروت	٨	١,٨	برقوق	٧	١,٦
برتقال	٨	١,٧	توت اسود	٦	١,٦
ليمون	٨	١,٧	عليق	٦	١,٦
تفاح-كمثرى	٨	١,٧	افوكادو	٦	١,٣
جوز	٨	١,٧		٦,٦	١,٠
خوخ	٦,٦	١,٧	فرأولة	٤	١,٠
محاصيل خضر					

بنجر	١٠	١,٧	ذرة سكرية	١٦	٤,٠
قرنابيط	١٠,٦	١,٦	بطاطا سكرية	١٣,٦	٢,٨
طماطم	٨,٦	١,٦	فلفل	١٢,٦	٢,٦
خيار	٩	١,٣	خس	١٠	٢,٦
شمام	٩	١,٢	فجل	١٦	٢,٢
سبانغ	٧,٦	١,٢	بصل	١٦	٢,٠
قرنب	٨	١,٠	جزر	١٢	١,٨
بطاطا	٦,٦	١,٠	لوبياء	١٠	١,٧

غسل في حالة ري التنقيط فان مياه الأمطار الإضافية والفعالة تنقص لتصبح $\left[\left\{P_w/100\right\}D_p\right]$ ويمكن اهمالها لقلة كميتها.

متطلبات الغسل هي النسبة بين عمق الماء المستخدم في الغسل الصافي الى عمق الماء اللازم للاحتياجات المائية ومتطلبات الغسل. ويمكن تسهيل حساب متطلبات الغسل باهمال القيمة $\left[\left\{P_w/100\right\}D_p\right]$

ويمكن كتابه العلاقة كالاتي:

$$LR_t = \frac{L_n}{d} = \frac{L_N}{D} = \frac{EC_w}{EC_{dw}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3-14)$$

حيث ان:

LR_t = نسبة متطلبات الغسل لري التنقيط.

d = عمق الماء المضاف لكل رية لتقابل الاحتياجات المائية للنبات ومتطلبات الغسل.

D = عمق الري السنوي الصافي واللازم للاحتياجات المائية للنبات ومتطلبات الغسل (مم).

L_n = صافي متطلبات الغسل لكل رية (مم).

L_N = صافي متطلبات الغسل السنوية (مم).

EC_w = درجة التوصيل الكهربائي لماء الري (ديسيسمنز/م).

EC_{dw} = درجة التوصيل الكهربائي لماء الصرف- أو مياه الرشح العميق(ديسيسمنز/م).

العدد المحسوب في العلاقة السابقة (LR_t) (Eq 3-14) يمثل اقل كمية من الماء (على شكل كسر عشري أو جزء من ماء الري) والتي يجب ان تمر خلال منطقه الجذور لتمنع تراكم الاملاح، ومتطلبات الغسل الحقيقية (LR_t) هي كمية ماء الغسل الضرورية لمنع تراكم الاملاح في منطقة الجذور ويمكن تحديد ذلك بفحص ملوحة التربة والتي تتعلق بإدارة المياه الحقلية (Rhoads,) 1974. والاملاح التي تتجمع حول المنقطات يمكن غسلها بصفة مستمرة بإضافة المياه يوميا أو يوما بعد يوم (Brouwer and Heibloem, 1986).

عندما تكون فترات ري التنقيط متكررة (يوميا مثلا) فان:

$$\mathrm{EC_{dw}} = 2(\max.\mathrm{EC_e}) \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (3-15)$$

والتي يمكن ان تعطي الانتاج المتوقع والذي يمكن حسابه بالمعادلة (٩-٣) وعند تعويض المعادلة (3-16) بالمعادلة (3-14) تحصل على:

$$LR_t = \frac{EC_w}{2(max - EC_e)} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (3-16)$$

حيث يمكن ايجاد Max EC_e من الجدول (٣-٣)

وعند تحديد قيمه d_n و D_N فانه يمكن حساب عمق الماء الكلي والذي يقابل الاحتياجات المائية واحتياجات الغسل كالاتي:

$$\mathrm{d} = {d_n}/{(1.0 - \mathrm{LR_T})}$$

أو

$$-D = \frac{D_N}{(1.0 - LR_t)}$$

وعندما تكون D_p $\left({P_w}/{100}\right)$ كبيرة يمكن لعمق الاحتياجات المائية الصافية للموسم ان يقل نسبته الى تلك الزيادة.

<u>مثال (٣-٤):</u>

اذا كانت اقصى وادنى درجة للتوصيل الكهربائي لمحلول التربة هي ١٣ و ٣ ديسي سيمنز/م بالترتيب ومعامل التوصيل الكهربائي لماء الري هو ٧ ديسي سيمنز/م. احسب النسبة المئوية للنقص في المحصول ان وجدت واحتياجات غسل الأملاح المطلوبة.

الحل:

$$Y_{\mathrm{r}} = \frac{\mathrm{EC_w} - \mathrm{min.\,EC_e}}{\mathrm{max.\,EC}_e - \mathrm{minEC_e}}$$

$$Y_r = \frac{7-3}{13-3} x100 = 40\%$$

$$LR_t = \frac{EC_w}{2max.EC_e} = \frac{7}{2x13} = 0.27$$

مثال(٣-٦):

اذا كانت نسبة النقص في محصول تصل الى٣٠% واقل واكبر درجة توصيل كهربائي لمحلول التربة المركز والتي يتحملها النبات هي ٦ و ٦,٦ ديسي سيمنز/م على التوالي، احسب التوصيل الكهربائي لماء الري واحتياجات الغسل لذلك المحصول.

الحل:

$$EC_{\mathrm{w}} = Y_r(max.EC - min.EC_e) + minEC_e$$

$$= 0.3(6.6-1) + 1 = 2.66\ dS/m$$

$$LR_t = \frac{EC_w}{2EC_{emax}} = \frac{2.66}{2x6.6} = 0.204$$

٣-٢-٩: الاحتياجات المائية

الغطاء النباتي لمحاصيل صغيرة وتفصل بينها مسافات كبيره يضلل فقط جزءا من مساحة الارض ويتلقى بالتالي جزءا من حرارة الشمس، والتقديرات التقليدية للاحتياجات المائية للمحاصيل الصفيرة تفترض ان جزءا من الماء المطبق سوف يفقد، وهذا الفاقد سيكون نتيجة التبخر في سطح

التربة المبتل أو من خلال النتح للنباتات أو الاعشاب المتطفلة (Howell, 1996; FAO, 1984).

٣-٢-٩-١: معدل الاستعمال اليومي

يقلل استخدام نظام التنقيط الفواقد الناتجة عن التبخر الى اقل قيمة ممكنه فيكون النتح من المحصول هو الذي يحسب عمليا في المياه المستهلكة، وهكذا فالتقديرات التي تفترض ترطيب سطح الحقل الكلي يجب ان تعدل لتلائم نظام ري التنقيط هناك عدة طرق تقليدية لتقدير التبخرنتح منها طريقة وعاء التبخر أو بنمان المعدلة أو بلاني وكريدل أو الحرارية أو غيرها. ولكن ولأي من هذه الطرق يتم التعديل للعلاقة وفقا للمساحة المبتلة أو المظلة من الحقل. وبصفة عامة يتم التعويض بالضرب في معامل يختص بنسبة المساحة المظللة للنبات المزروع أو المساحة المبتلة بالنسبة للتربة. تصل النسبة المئوية لتلك المساحة للمحاصيل الحقلية الاعتيادية الى ١٠٠%، وفي هذه الحالة لا يكون هناك فرق بين الاحتياجات المائية أو التبخرنتح لنظام التنقيط مقارنة باي نظام ري آخر. وتبعا لذلك نحتاج الى عمل حسابات مختلفة لنظام التنقيط عندما نحتاج الى حساب الاحتياجات المائية لبستان فيه أشجار متباعدة مثل الكروم أو الحمضيات أو حتى المحاصيل الصيفية التي تكون المسافات بين صفوفها متباعدة (Rhoads, and Yonts. 2000).

ومن الطرق المختلفة لتعديل معدل البخرنتح ليوافق ظروف ري التنقيط ما يأتي:

١.طريقة هاول (Howell):

$$ET = f_1 f^- Ep \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (3-17)$$

$$f^- = 0.8[P_d + 0.6(1 - P_d)] \dots\dots\dots (3-18)$$

حيث أن:

E_p= معدل التبخر من وعاء التبخر.

f_1= معامل الفقد للتربة ويختلف باختلاف نوع التربة ويمكن ايجادة من الجدول.

P_d= نسبة المساحة المظلة بالأشجار الى مساحة الحقل.

f^- = ثابت يعتمد على نوع التربة (رمل خشن = ١,١٦، رمل = ١,١٠، غرين = ١,٠٦، غرين وطين = ١,٠٠)

٢. طريقة شيرر (Shearar):

$$ET = kE_pP_d \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (3-19)$$

حيث:

K= معامل حوض التبخر.

الرموز الأخرى كما في السابق.

٣.طريقة كيلر وكارمللي (Keller and Karmelli).

$$ET = ET_1 \left(\frac{P_d}{0.86} or\ 1\right) \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (3-20)$$

حيث ان:

ET_1= التبخرنتح بالطرق التقليدية

في العلاقة السابقة يضرب التبخر نتح والمحسوب بالطرق التقليدية بأقل المقدارين اما يضرب في $\frac{P_d}{0.86}$ أو يضرب في رقم واحد للحصول على التبخر نتح اللازم لنظام التنقيط.

٤.طريقة كيلر المعدلة:

يرتبط متوسط اعلى معدل يومي للنتح ET لري التنقيط بمتوسط معدل الاحتياج المائي اليومي خلال شهر الاستهلاك الاعلى وامتداد الغطاء النباتي ، ولحساب معدل النتح اليومي الاعلى التقديري لأغراض التصميم يمكن استخدام العلاقة الاتية (Karmelli and Keller, 1976):

$$T_d = U_d \left[\frac{P_d}{100} + 0.16\left(1.0 - \frac{P_d}{100}\right)\right] \dots\dots\dots\dots\dots (3-21)$$

حيث أن:

T_d = متوسط معدل النتح اليومي خلال أعلى شهر لمحصول يروى بري التنقيط (مم/يوم).

U_d = متوسط الاحتياجات المائية اليومية والمحسوبة تقليديا خلال أعلى شهر للمحصول (مم/يوم).

P_d= مساحة الارض قرب خط التنقيط والمظللة بالغطاء النباتي عند منتصف النهار كنسبة من

مساحة الحقل الكلية (%).

ويمكن تقدير P_d بملاحظة المساحة لكل شجرة في الحقل وحساب ذلك من مجموع المساحة الكلية للحقل وتصل هذه النسبة غالبا لبستان في اشجار كاملة النمو الى ٨٠%.

٣-٢-٩-٢: الاستهلاك الموسمي

يمكن حساب كمية النتح الموسمية Ts باستبدال Ud بمجموع الاحتياجات المائية الموسمية التقديرية Us فتصبح العلاقة:

$$T_S = U_S \left[\frac{P_d}{100} + 0.16\left(1.0 - \frac{P_d}{100}\right)\right] \dots\dots\dots\dots\dots (3-22)$$

مثال (3-٦):

احسب حجم الماء الموسمي المطلوب لري حقل مساحته ٦ هكتارات لأشجار صغيرة تظلل ٣٠% من المساحة الكلية عندما تكون الشمس عمودية علما بأن مجموع الاحتياجات الموسمية التقديرية هي ٦٦٠ م وكمية المطر الموسمي والماء المخزون هي ٤٦ و ٨٠ مم ،على التوالي واحسب فترة الري اذا كان اقصى معدل استهلاك مائي هو ٧,٦سم\يوم، وعمق الماء المضاف في كل رية هو ٣٠ سم.

حجم الماء:

$$V_s = T_s \times A$$

$$A = 6h_a = 60.000\, m^2$$

$$T_s = (U_s - M_s - R_s)\left[{}^{P_d}/_{100} + 0.16\left(1 - P_{d/100}\right)\right]$$

$$= (660 - 80 - 46)[0.3 + 0.16(1 - 0.3)] = 212.6mm$$

$$T_s = 0.2126m$$

$$V_s = 0.2126\ X\ 60000 = 12.766m^3$$

فترة الري الفعلية:

$$f = d_{n/T_d}$$

$$d_n = 30mm$$

$$T_d = U\left[{}^{P_d}/_{100} + 0.16\left(1 - {}^{P_d}/_{100}\right)\right]$$

$$= 7.6[0.3 + 0.16 + (1 - 0.3)] = 3.0\,{}^{mm}/_{day}$$

$$f = {}^{30}/_{3} = 10\ days$$

٣-٢-١٠: اعماق الري (Irrigation Depths)

نظرا لان نظام ري التنقيط يبلل فقط جزء من سطح التربة فأن طريقة ايجاد العمق والحجم المطلوب من الماء لدورة واقصى فترة ري تعتبر مميزة. ويعتمد الانخفاض في المحتوى الرطوبي (والذي يحتم بدء الري) على نوع التربة والمحصول وعامل يرتبط بالماء والتكاليف والانتاج، ولان هذه العلاقة لا يمكن التعبير عنها عدديا فيمكن افتراضها لمعظم انواع التربة بـ ٣٠% للمحاصيل الحساسة للجفاف و٦٠% للمحاصيل المتحملة للجفاف.

العمق الصافي (Net Depth):

أعلى عمق صافي للري dx وهو عمق الماء الذي يحل محل الانخفاض في المحتوى الرطوبي عندما يساوي الانخفاض النظري والمسموح به MAD جدول ٣-٣ وتحسبdx كعمق للماء فوق كل الارض المزروعة وليس فقط المساحة المبللة، وعلى اي حال يجب اعتبار نسبة المساحة المرطبة P_w وهكذا ففي ري التنقيط يجب ان يعدل العمق ليصبح:

$$d_x = \frac{MAD}{100} \times \frac{P_w}{100} W_a\ Z \ldots\ldots\ldots (3-23)$$

حيث أن:

dx= اعلى عمق ري صافي والذي يمكن استعماله في كل رية(مم)

MAD= الانخفاض النظري والمسموح به قبل ان يبدأ الري (%).

Wa= السعة للمياه المتاحة في التربة (مم/م).

Z= عمق الجذور في التربة (متر).

$$d_n = T_d\ f \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3-24)$$

$$f_x = \frac{d_x}{T_d} \dots\dots\dots\dots\dots\dots (3-25)$$

حيث أن:

d_n= عمق الري الصافي والمطبق لكل ريه ليفي بالاحتياجات المائية للنباتات(مم).

f= فترة الري (الفترة بين الريات) (ايام)

f_x= اعلى فترة ري (اعلى فترة بين الريات) (ايام)

ولأغراض التصميم يجب استخدام Td للمحاصيل كاملة النمو عند اختيار مقاسات الانابيب المطلوبة لشبكة الري، كما يمكن جعل التصميم اكثر سهولة بجعل f=1 day حتى تكون $d_n=T_d$، ويفترض ان تقرر الري الحقيقية من قبل ادارة الحقل ولكن يجب ان تختار f لتكون dn اقل من أو تساوي dx المحسوبة بالمعادلة (Eq 3-23).

جدول ٣-٣. نسبة النتح الموسمي للمناطق الرطبة والمناطق الصحراوية لانواع مختلفة من الجذور.

عمق الجذور (م)	المناخ	بناء التربة			
		خشن جدا	خشن	متوسط	ناعم
<0.4	حار جاف	١,١٦	١,١٠	١,٠٦	١,٠٦
0.8-1.6		١,١٠	١,١٠	١,٠٦	١,٠٠
>1.6		١,٠٦	١,٠٦	١,٠٠	١,٠٠
<0.4	رطب	١,٣٦	١,٢٦	١,١٦	١,١٠
0.8-1.6		١,٢٦	١,٢٠	١,١٠	١,٠٦
>1.6		١,٢٠	١,١٠	١,٠٦	١,٠٠

٣-٢-١١: العمق والحجم الاجمالي (Gross depth & Volume)

يجب ان يحتوي العمق الاجمالي للري (dg) كميات كافية من المياه لتعوض عن تجانس النظام والفواقد التي لا يمكن تفاديها والمياه الازمة لغسل الاملاح، ولجعل (dg) اقل قيمة ممكنة يجب ان

يصمم النظام تصميما جيدا وتنظم مواعيد الري بدقة وان يمكن صيانته بعناية، فعندما تكون $LR \leq 0.1$ أو ان فواقد المياه اكبر من المياه اللازمة للغسل أو تساويها

$$T_r \geq \frac{1.0}{(1.0 - LR_t)}$$

فان العمق الاجمالي يمكن حسابه بالعلاقة:

$$d_g = \frac{d_n T_r x100}{EU} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (3-26)$$

وعندما كون $LR_t > 0.1$ أو $T_r < \frac{1.0}{(1.0-LR_t)}$ أو ان فواقد المياه اقل من المياه اللازمة للغسل فان العلاقة هي:

$$d_g = \frac{100 d_n}{(1.0 - LR_t)EU} \dots\dots\dots\dots\dots (3-27)$$

اذ ان :

d_g= العمق الاجمالي للاستعمال لكل رية (مم).

T_r= نسبة النتح لفترة الاستهلاك القصوى.

LR_t= متطلبات الغسل لري التنقيط

EW=معامل التجانس

ونسبة النتح لفترة الاستهلاك القصوى (T_r) هي العمق الصافي لماء الري d_n والذي ان يطبق لكي يفي باحتياجات النتح اليومي T_d مقسوما على عمق الماء الحقيقي والمنتوح من النبات T_d وتمثل T_r كمية الماء الاضافية التي يجب ان تطبق وحتى خلال فترة الاستهلاك القصوى لتعوض الفواقد التي لا يمكن تجنبها والناتجة عن التسرب العميق(Castaneda. and Rao, 2006).

ولكفاءة افضل في جدولة الري (Irrigation Scheduling) ولأغراض التصميم فيمكن استخدام القيم الاتية لنسب النتح:

١. T_r= ١,٠ للمحاصيل عميقة الجذور (اكبر من ١,٦ م) لجميع انواع الترب ما عدا الرملية الخشنة وللمحاصيل متوسطة الجذور (٠,٨ الى ١,٦ م) للتربة ذات القوام الناعم والمتوسط. وللمحاصيل قصيرة الجذور (اقل من ٠,٨ م) للتربة ذات القوام المتوسط.

٢. T_r= ١,٠٦ للمحاصيل عميقة ومتوسطة الجذور على التربة الرملية الخشنة.

٣. ويعتبر الحجم الاجمالي للماء اللازم للشجرة في اليوم (G) مفيدا عند اختيار معدل التصريف التصميمي للمنقط.

$$G = k\frac{d_g}{f_x}\ X\ S_p\ XS_o \dots\dots\dots\dots\dots\dots (3-28)$$

حيث أن:

G= الحجم الاجمالي للماء والمطلوب لكل نبات أو وحدة طول من صف النباتات في كل يوم (لتر/يوم).

K= ثابت لتحويل الوحدات= ١ للوحدات العالمية.

٣-٢-١٢: احتياجات الري الموسمية (Seasonsl Irrigation Requirements)

يمكن لعمق الري الصافي السنوي واللازم لتعويض الاحتياجات المائية للنبات ان يقلل بمقدار المياه المتبقية والمخزونة في التربة من الامطار اضافة الى مياه الامطار الفعالة والتي تسقط خلال الموسم الزراعي، ونظرا لكون الرطوبة من الامطار ترطب جميع الحقل فيجب طرحها من الاحتياجات المائية المقدرة تقليديا Us بدلا عن معدل النتح الموسمي Ts ويكون:

$$D_N = (U_s - R_n - M_s)\left[\frac{P_d}{100} + 0.16\left(1.0 - \frac{P_d}{100}\right)\right] \dots\dots (3-29)$$

حيث ان:

D_N= احتياجات الري الموسمية الصافية (مم)

U_s= الاحتياجات المائية الموسمية التقديرية (مم)

R_n= كمية الامطار الفعالة خلال الموسم الزراعي (مم)

M_s= المياه المخزونة في التربة من امطار خارج الموسم الزراعي (مم)

٣-٢-١٣: الكفاءة الموسمية (Seasonal Efficiency)

ترتبط كفاءة الري الموسمية (E_s) بتجانس التوزيع والفواقد الناتجة عن الجريان السطحي والتسرب العميق وغسل شبكة الانابيب والصرف والفواقد الناتجة عن جدول الري الغير منتظمة وتمثل Es النسبة المئوية للماء الكلي المطبق والذي استخدم ليفي بأغراض الاحتياجات المائية والغسيلية .

أ- عندما تكون الفواقد الناتجة عن التسرب العميق اقل أو يساوي لاحتياجات الغسل $\left[T_{R\leq\frac{1.0}{(1.0-LR_t)}}\right]$ تكون:

$$E_s = EU \dots\dots\dots\dots\dots\dots (3-30a)$$

ب- عندما تكون الفواقد اكبر من احتياجات الغسل $\left[T_{R>\frac{1.0}{(1-LR_t)}}\right]$

فأننا نحتاج الى جزء ليفي لأغراض غسل الاملاح وتكون

$$E_s = \frac{EU}{T_{R(1.0-TR_t)}} \dots\dots\dots\dots\dots (3-30b)$$

حيث أن:

Es= كفاءة الري الموسمية (%) .

TR= نسبة النتح الموسمية.

وتمثل TR اقل كمية زائدة من الماء والتي يجب ان تطبق لتعرض الفواقد الناتجة عن الترسب العميق والتي يوضحها الجدول ٣-٤.

٣-٢-١٤: العمق والحجم الكلي الموسمي (Seasonal Gross Depth and Volume)

عمق الري الموسمي الكلي D_g المطلوب يمكن حسابه بالعلاقة:

$$D_g = \frac{100D_N}{E_s(1.0-LR_t)} \dots\dots\dots (3-31)$$

حيث D_g= العمق الكلي للري والمطلوب لتعويض التجانس والغسل والفواقد (مم).

E_s= يمكن حسابها بالعلاقة (٣-٣٠)

وبجمع العلاقتين (٣-٣٠a) , (٣-٣١) نحصل على:

$$D_g = \frac{100D_N}{E_U(1.0-LR_t)} \dots\dots\dots (3-32a)$$

من العلاقتين $(3-30)$, $(3-31)$ نحصل على :

$$D_g = \frac{D_N T_R}{EU/100} \dots\dots\dots\dots\dots (3-32b)$$

ويكون الحجم الكلي لماء الري والمطلوب هو :

$$V = KD_g A \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (3-33)$$

حيث:

V= حجم ماء الري الموسمي الكلي المطلوب (م^{٣})

= المساحة المروية (هكتار).

K= ثابت تحويل الوحدات = ١٠