J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 27 (2): 1315 - 1322, 2002

EFFECT OF WATERING INTERVAL AND N FERTILIZATION ON CABBAGE YIELD AND N UPTAKE IN MAKKAH REGION

AL-Solimanani, S. G[1]. and J.M. Basahi[2]

(1) Arid Land Agriculture Department, (2) Hydrology and Water Resources Department, Faculty of Meteorology, Environment and Arid Land Agriculture, King AbdulAziz University- Jeddah, K.S.A

تأثير الفترة بين الريات والتسميد النيتروجيني على إنتاجية محصول الكرنب و إمتصاصه للنيتروجين بمنطقة مكة المكرمة

سمير جميل السليماني (١) , جلال محمد البدري باصهي (٢)

(١) قسم زراعة المناطق الجافة

(٢) قسم علوم وإدارة موارد المياه – كلية الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة – جامعة الملك عبد العزيز – جدة – المملكة العربية السعودية

الملخص

أجريت هذه الدراسة لتحديد أثر اختلاف فترات الري ومعدلات مختلفة من التسميد النيتروجيني على إنتاجية نبات الكرنب و إمتصاصه للنيتروجين حيث تم استخدام ثلاث فترات ري مختلفة ٢ يوم ، ٤ أيام ، ٧ أيام مع ثبات كمية المياة الكلية لكل من المعاملات الثلاث (٣٧٣٣ م^{٣} / هكتار/موسم) إضافة إلى استخدام أربع معاملات تسميد نيتروجيني (صفر ، ١٠٠ ، ٢٠٠ ، ٣٠٠ كجم / هكتار) لموسمين زراعيين (١٩٩٨/١٩٩٩م-١٩٩٩/٢٠٠٠م) وقد أوضحت النتائج عدم وجود فروق معنوية في كمية الإنتاج والنيتروجين الممتص بواسطة النبات بين موسمي الزراعة. بينما كانت هناك فروق معنوية في الإنتاج وإمتصاص النبات للنيتروجين نتيجة لاختلاف الفترة بين الريات , حيث تناقصت كمية الإنتاج والنيتروجين الممتص بواسطة النبات نتيجة لزيادة الفترة بين الريات من ٢ يوم الى ٧ أيام. ومن ناحية أخرى فقد كان تأثير التسميد النيتروجيني على الإنتاجية تأثيراً معنوياً , حيث ازدادت كمية الإنتاج والنيتروجين الممتص بواسطة النبات بزيادة معدلات التسميد من صفر إلى ٢٠٠ كجم/ هكتار وتناقصت عند التسميد بمعدل ٣٠٠ كجم / هكتار . وهذا يدل على أن ٢٠٠ كجم/ هكتار هو المعدل الأمثل لنبات الكرنب . ولقد وجد أنه مع زيادة معدلات التسميد النيتروجيني وإنخفاض الفترة بين الريات يزداد الإنتاج وإمتصاص النبات للنيتروجين.

المقدمة

إن إنتاجية النبات تعتمد بصورة أساسية على توفر الماء والعناصر الغذائية ونظراً لمحدودية العناصر الغذائية في التربة وللإستخدام المتكرر للتربة في الزراعة فإنه يجب إضافة بعض العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات إلى التربة لتحسين خواصها والحصول على إنتاجية اقتصادية مقبولة من المحصول المزروع . ويعتبر النيتروجين من أهم العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات للنمو والإنتاج . وتختلف كمية السماد التي يجب إضافتها للتربة باختلاف خصائصها والنبات المزروع . ولأهمية هذا الموضوع للإنتاج الزراعي على المستوى العالمي فقد قام عدد من الباحثين بدراسات عدة لإيجاد أثر إضافة النيتروجين للتربة على إنتاجية محصول الكرنب وقد أوضحت النتائج أن إنتاجية نبات الكرنب زادت بزيادة معدل التسميد النيتروجيني المضاف للتربة .

فعند استخدام معدلات مختلفة من النيتروجين تتراوح بين صفر و ١٦٠ كجم نيتروجين/ هكتار وجد Dixit (1997) أن معدل ١٦٠ كجم نيتروجين / هكتار أعطى أعلى إنتاجية. كما وجد Mallik et. al. (1996); and Mohanty and Hossain (1998)

عند استخدام معدلات من النيتروجين تتراوح بين صفر – ١٢٠ كجم / هكتار أن أعلى إنتاجية لمحصول الكرنب عند استخدام معدل ١٢٠ كجم / هكتار . كما أن زيادة معدلات النيتروجين تزيد من امتصاص نبات الكرنب للنيتروجين Bubnova *et. al.* (1995); Tanaka *et. al.* (1996); and Salo (1999).

من جهة أخرى يعتبر الماء العامل الأساسي اللازم لنمو وإنتاجية النبات حيث يعمل كمذيب وناقل للعناصر الغذائية الموجودة في التربة إضافة إلى أنه عامل مهم لإتمام العمليات الفسيولوجية داخل النبات . وتتأثر إنتاجية النبات بكمية المياه المتاحة للنبات في التربة والتي تؤثر على الاستهلاك المائي للنبات والذي بدوره يؤثر على إنتاجية المحصول . حيث تزيد إنتاجية المحصول بزيادة البخر – نتح اليومي.

ولقد تمت عدة دراسات لإيجاد أثر كمية المياه المضافة للتربة على إنتاجية محصول الكرنب وأوضحت النتائج زيادة المحصول بزيادة كمية المياة المضافة للتربة Maticic *et. al.* (1991); Mangal *et. al.* (1984); Sammis and Wu-IP (1989)

كما قام باحثون آخرون بدراسة أثر طرق إضافة الماء للتربة (طرق الري) على إنتاجية النبات ووجدوا أن الري بالتنقيط أعطى إنتاجية أعلى مقارنة بأنظمة الري الأخرى Biswas *et.al.* (1999); Malik and Kumar (1998); Smajstrla *et. al.* (2000);

كما قام عدد من الباحثين بدراسة أثر الفترة بين الريات ونسبة الاستنزاف على إنتاجية المحصول. حيث قام Sharanappa *et. al.* (1995) بدراسة أثر الفترة بين الريات على إنتاجية الكرنب. مستخدماً ٥ فترات بين الريات تمثلت في يوم , يومين , ٣ أيام , ٤ أيام و ٥ أيام. ووجد أن الري يومياً أعطى أعلى إنتاجية للكرنب. و من ناحية أخرى وجد Saha *et. al.* (1998) أن إنتاجية الكرنب قلت عند زيادة نسبة الأستنزاف.

كما أن زيادة الري مع زيادة معدلات النيتروجين تؤدي إلى زيادة بتاجية النبات وذلك لزيادة ذوبان سماد النيتروجين بزيادة معدلات الري مما يزيد من درجة امتصاص النبات له Burnette *et. al.* (1993) and Sanchez *et. al.* (1994).

ونظراً لمحدودية المياه في المملكة العربية السعودية ومحدودية المساحة الصالحة للزراعة واحتلال منطقة مكة المكرمة المرتبة الأولى في إنتاج الكرنب على مستوى المملكة العربية السعودية حيث تنتج حوالي ٧٥ % من إجمالي إنتاج المملكة (وزارة الزراعة والمياه ١٩٩٦), فقد أجري هذا البحث بهدف دراسة أثر إضافة معدلات مختلفة من النيتروجين صفر ، ١٠٠ ، ٢٠٠ ، ٣٠٠ كجم / هكتار وفترات ري مختلفة ٢ يوم ، ٤ أيلم ، ٧ أيام على إنتاجية نبات الكرنب وامتصاصه للنيتروجين.

مواد وطرق البحث

أجري هذا البحث لموسمين زراعيين متتاليين (١٩٩٨/١٩٩٩م-١٩٩٩/٢٠٠٠م) في محطة الأبحاث الزراعية التابعة لجامعة الملك عبد العزيز والواقعة بمنطقة هدى الشام في المنطقة الغربية من المملكة العربية السعودية . حيث تم استخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة المنشقة بثلاث مكررات .

حيث تم تقسيم الأرض الى ٣٦ حوض (٥ م × ٥ م) خصص كل ١٢ حوض منها لمكرر يحتوي على أربع معاملات نيتروجين (صفر ، ١٠٠ ، ٢٠٠ ، ٣٠٠ كجم / هكتار) وثلاث فترات ري (٢ يوم ، ٤ يوم ، ٧ يوم) بعد ذلك زرعت الأحواض على خطوط المسافة بينها ٧٠ سم والمسافة بين النباتات على الخطوط ٦٠ سم .

المعاملات الزراعية :

و لقد تمت حراثة الأرض ثم تسميدها قبل الزراعة بأسبوعين بسماد السوبر فوسفات المركز (P_2OS 46%) بمعدل ٢٠٠ كجم / هكتار وبسماد كبريتات البوتاسيوم (K_2O 50%) بمعدل ١٥٠ كجم / هكتار. أما النيتروجين فقد تم إضافته على ثلاث دفعات . الأولى بعد ١٥ يوماً من نقل الشتلات إلى أرض التجربة والثانية بعد ٣٠ يوماً من نقل الشتلات أما الثالثة والأخيرة فكانت بعد ٤٥ يوماً من نقل الشتلات .

معاملات الري :

تم استخدام نظام الري السطحي (الري بالخطوط) في هذه التجربة حيث تم إيصال المياه المستخدمة في الري إلى كل وحدة تجريبية باستخدام أنابيب بلاستيكية P.V.C. قطر كل منها ٢ بوصة . وقد قدرت الاحتياجات المائية الموسمية لمحصول الكرنب بـ ٣٧٣٣ م^3 / هكتار / موسم وذلك بناءً على نشرة منظمة الأغذية العالمية (FAO, 1988) والتي تقسم الموسم الزراعي إلى أربعة فترات مختلفة كل فترة بمعامل محصول وعمق جذور تختلف عن الفترة الأخرى . وبناءً على ذلك تم حساب كمية الماء المتاح للنبات في كل فترة نمو ومن ثم تم حساب نسبة الاستنزاف وما يقابلها من كمية مياه لازمة لإعادة ملئ الخزان الأرضي لكل معاملة ري ولكل فترة نمو على حدة كما هو موضح بالجدول رقم (١) .

الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة:

لقد تم إجراء التحليلات المعملية قبل الزراعة لعينات تربة ممثلة لمنطقة التجربة وذلك لإيجاد الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة حيث تم استخدام طريقة الهيدروميتر كما وصفها Day (1956) وذلك لإيجاد قوام التربة وكانت نتائجها كما هو موضح بالجدول (٢) كما تم تحديد نسبة المادة العضوية الكلية في التربة ورقم الحموضة (pH) والتوصيل الكهربائي (EC) وكانت نتائجها كما هي موضحه بالجدول (٣) .

تجميع البيانات وتحليلها :

تم استخدام رؤوس محصول الكرنب كدليل على الإنتاجية وذلك لأن هذا الجزء من المحصول هو الذي يمثل القيمة الاقتصادية للمنتج حيث تم جمع الرؤوس من كل وحدة تجريبية على حدة وتم وزنها رطبة وتم إجراء التحليل الإحصائي للبيانات المجمعة باستخدام طريقة تحليل التباين (ANOVA) باستخدام برنامج M. Stat وتبعها استخدام طريقة LSD لاختبار الفروقات بين المعاملات لكل من المتغيرات المستخدمة في هذه التجربة .

جدول (١): جدولة الري لمحصول الكرنب المستخدم في التجربة.

Crop stage	I	II	III	IV
Duration	30	35	25	10
Crop Coeff. Kc	0.60	0.78	0.95	0.88
Etr (mm/d)	4.44	2.31	3.62	3.70
Etc (mm/d)	2.66	1.80	3.44	3.26
Root Depth (cm)	10	25	30	30
TAW (cm/cm)	3.10	7.75	9.30	9.30
Irrig. Freq.(day)	2	2	2	2
	4	4	4	4
	7	7	7	7
Net Water Depth Dn (cm)				
Dn	0.53	0.36	0.69	0.65
	1.06	0.72	1.80	1.30
	1.86	1.26	2.41	2.28
Depletion Ratios (R)				
	17.18	4.64	7.40	7.00
	34.35	9.28	14.79	14.00
	60.11	16.25	25.88	24.51
Gross Irrigation water Depth Dg (cm), (at efficiency of 0.7)				
Dg	0.76	0.51	0.98	0.93
	1.52	1.03	1.97	1.86
	2.66	1.80	3.44	3.26
Total water Volume (m^3/25 m^2)				
Vt	0.19	0.45	0.25	0.23
	0.38	0.26	0.49	0.47
	0.67	0.45	0.86	0.81

جدول (٢): قوام التربة في موقع التجربة.

Sample No.	Coarse Sand %	Med. Sand %	Fine Sand %	Silt & Clay %	% Error	Unifor. coeff.	Soil Texture
1	5.7	42.8	43.7	7.8	0.10%	4.9	Sandy
2	6.6	41.6	47.2	4.6	-0.40%	6.2	Sandy

* Unifor. Coeff.: Uniformity coefficient.

جدول (٣): التحليل الكيميائي للتربة في موقع التجربة.

Chemical analysis	pH	EC (mhos\cm)	O .M %	N	P (mg \ Kg)	K
0 - 30 cm	8.15	0.98	.0.09	18	20	24

النتائج والمناقشة

أ- إنتاجية نبات الكرنب :

توضح نتائج التحليل الإحصائي (جدول ٤) أثر المتغيرات المستخدمة (٣ معاملات ري ، ٤ معاملات نيتروجين) على إنتاجية الكرنب لموسمين متتاليين. حيث تبين أن اختلاف الموسم لم يكن له تأثير معنوياً على إنتاجية المحصول (رؤوس). و بالرغم من زيادة إنتاجية المحصول في الموسم الثاني عنها في الموسم الأول بما يقارب ٤ طن للهكتار إلا أن تلك الزيادة ليست معنوية . ومن جهة أخرى يبين جدول ٤ أن اختلاف الفترة بين الريات كان له تأثيراً معنوياً على إنتاجية الكرنب حيث زادت إنتاجية المحصول عند انخفاض الفترة بين الريات من ٧ أيام إلى يومين كما هو موضح بالجدول رقم ٥. وهذا يتفق مع ماتوصل إليه Sharanappa *et. al.* (1995). ويعزي تناقص إنتاجية المحصول عند زيادة الفترة بين الريات إلى نقص كمية المياه المتاحة في منطقة الجذور مما يجعل النبات يبذل طاقة أعلى للحصول على احتياجاته المائية من التربة وهذا بدوره يؤدي إلى نقص في إنتاجية المحصول Hoffman *et. al.*(1990) و Cuenca (1989).

جدول (٤): تحليل التباين لإنتاجية نبات الكرنب والنيتروجين الممتص بواسطته.

المتغيرات	درجة الحرية	الإنتاجية (طن/هكتار)	النتروجين الممتص
الموسم S	1	0.333	–
الري I	2	0.000**	0.006**
SI	2	--	-
E.M.S (1)	8	235.566	7481.6
النيتروجين B	3	0.000**	0.00**
SB	3	--	--
IB	6	0.000**	0.000**
SIB	6	--	--
E.M.S (2)	36	113.980	6690.90

(**) توضح وجود تأثير معنوي عند مستوى (١%)

E.M.S. (1) درجة الخطاء الأول

E.M.S. (2) درجة الخطاء الثاني

وبالنسبة لأثر معاملات النيتروجين على إنتاجية المحصول فإن جدول (٤) يبين أن معاملات النيتروجين كان لها تأثير معنوي على إنتاجية الكرنب. كما يوضح جدول (٥) أن إنتاجية المحصول زادت بزيادة السماد النيتروجيني من صفر إلى ٢٠٠ كجم / هكتار ثم نقصت الإنتاجية عند زيادة كمية السماد النيتروجيني إلى ٣٠٠ كجم / هكتار. وهذا يتفق مع ما توصل إليه Pant *et. al.* (1996) , حيث وجد ان إنتاجية الكرنب زادت بزيادة معدل التسميد النيتروجيني إلى ١٨٠ كجم نيتروجين/هكتار ثم بداءت في الإنخفاض عند زيادة معدل التسميد عن ذلك. وأوضحت النتائج أنه لا توجد فروقات في إنتاجية المحصول في حالة زيادة السماد النيتروجيني من صفر إلى ١٠٠ كجم / هكتار إلا أنه عند زيادة كمية السماد النيتروجيني إلى ٢٠٠ كجم فإن الزيادة في المحصول كانت معنوية كما أن الفروق في الإنتاجية لم تكن معنوية عند زيادة التسميد

النيتروجيني إلى ٣٠٠ كجم / هكتار وهذا يوضح أن معاملة النيتروجين الثالثة (٢٠٠ كجم / هكتار) هي أفضل المعاملات في الظروف المشابهة لهذه التجربة و يتفق هذا مع النتائج التي تحصل عليها كل من

(Lopaudic *et. al.* 1997; Ingle and Jadhao 1997 and Pant *et. al.* 1996; Dixit 1997; Malik *et. al.* 1996, Mohanty and Hossain 1998)

أما بالنسبة للمعاملات المشتركة بين معدلات التسميد النيتروجيني والري على إنتاجية المحصول (رؤوس) فيوضح الشكل (١) أنه مع الزيادة في معدلات السماد النيتروجيني من صفر إلى ٢٠٠ كجم نيتروجين / هكتار زادت إنتاجية محصول الكرنب تفوق معدل الري الأول (٢ يوم) على بقية المعدلات , و يتفق هذا مع ما توصل ايه كل من

Burnette *et. al.* (1993) and Sanchez *et al.* (1994).

جدول (٥): تأثير الموسم و معدل التسميد و الري على إنتاجية الكرنب وإمتصاصه للنيتروجين.

المتغيرات		الإنتاجية (طن/هكتار)	النيتروجين الممتص (كجم/هكتار)
الموسم	S1	44.97 a	180.32 a
	S2	48.95 a	198.26 a
االري	IR1	61.15 a	239.10 a
	IR2	47.32 b	199.79 a
	IR3	32.42 c	128.99 b
L.S.D		2.609	57.579
النيتروجين B	N1	41.04 b	115.67 c
	N2	37.15 b	132.44 c
	N3	56.19 a	291.99 a
	N4	53.46 a	217.06 b
L.S.D		7.22	55.298

S1= موسم ١٩٩٨/١٩٩٩م
S2= موسم ١٩٩٩/٢٠٠٠م

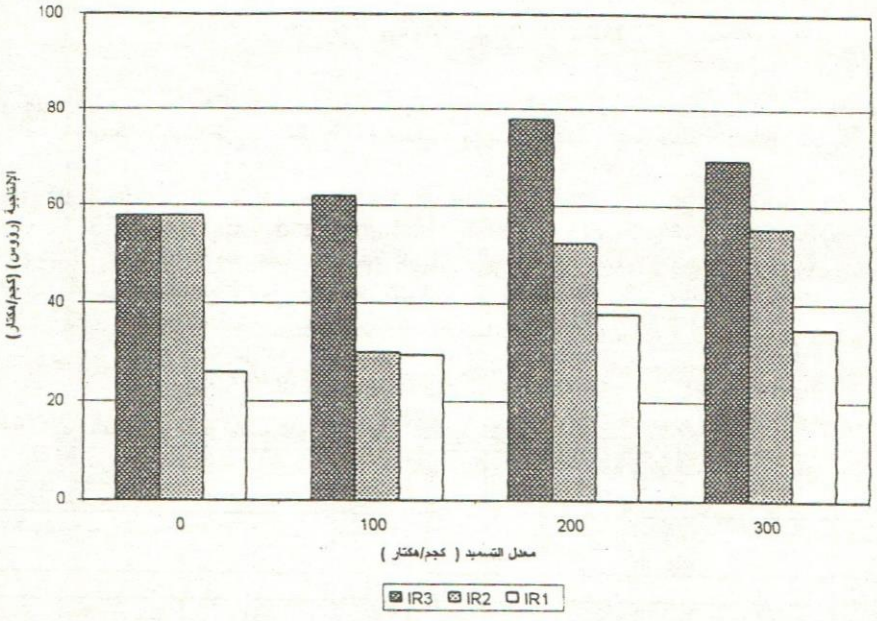
ب- امتصاص نبات الكرنب للنيتروجين :

أوضحت النتائج أن الموسم لم يكن له تأثير معنوياً على امتصاص النبات للنيتروجين. بينما كان هناك تأثيراً معنوياً لمعاملات الري ومعاملات النيتروجين على امتصاص النبات للنيتروجين . ويوضح جدول رقم (٥) أن متوسط القيمة الممتصة من النيتروجين بواسطة النبات كانت هي الأعلى (٣٣٩ كجم / هكتار) عند ما كانت الفترة بين الريات ٢ يوم وتناقصت بزيادة الفترة بين الريات إلى ١٩٩,٨ و ١٢٩ كجم / هكتار للفترة بين الريات ٤ أيام و ٧ أيام على التوالي. وبالرغم من تناقص الكمية الممتصة من النيتروجين بواسطة النبات عند ازدياد الفترة بين الريات من ٢ إلى ٤ أيام إلا أن ذلك النقص لم يكن معنوياً . بينما كان النقص معنوياً عند زيادة الفترة بين الريات، إلى ٧ أيام جدول (٥).

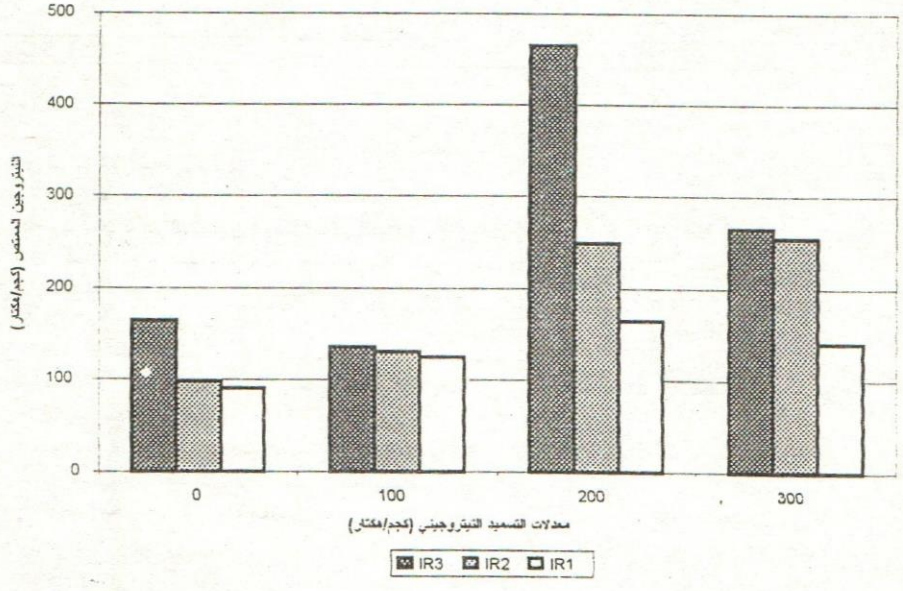
وبالنسبة لأثر معاملات النيتروجين يوضح جدول (٥) تزايد كمية النيتروجين الممتص بواسطة النبات بزيادة معدل النيتروجين المضاف للتربة من صفر إلى ٢٠٠ كجم , ثم نقصت الكمية تناقصاً معنوياً عند زيادة معدل النيتروجين المضاف للتربة إلى ٣٠٠ كجم . وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه كل من: Tanaka *et. al.* (1996); Bubnova *et al.* (1995); and Salo (1999)

أما بالنسبة للمعاملات المشتركة لمعدلات السماد النيتروجيني والري على كمية النيتروجين الممتص بواسطة النبات فيوضح شكل (٢) زيادة كمية النيتروجين الممتص بواسطة النبات بزيادة معدلات السماد النيتروجيني من صفر إلى ٢٠٠ كجم نيتروجين/ هكتار وتناقص الفترة بين الريات من ٧ أيام إلى ٢ يوم. و تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من

Burnette *et. al.* (1993), and Sanchez *et. al.* (1994).



شكل (١): تأثير معدلات التسميد النيتروجيني والرى على متوسطات إنتاجية نبات الكرنب



شكل (٢): تأثير معدلات التسميد النيتروجيني والرى على متوسطات النيتروجين الممتص بواسطة نبات الكرنب

REFERENCES

Biswas, R.K.; Rana, S. K. and Mallik, S. (1999). Performance of drip irrigation in Papaya cultivation in new alluvim agro – Climatic zone of west Bengal. Annals of Agriculture Research. 1999, 20: 1, 116-117.

Bubnova, T.V.; Sokolov, A. and Smagin, B. I. (1995). Features of the transport and accumulation of nitrogen and potassium in vegetable crops.2. Effects of the level of mineral fertilizer application on N and K accumulation and productivity of white head cabbage. Agrokhimiya. 6:31 – 37; 24 ref. Russia.

Burnette, R.R.; Coffey, D.L. and Brooker, J. R. (1993). Economic implications of nitrogen fertiliqation,dvip irrigation and plastic culture on cole crops and tomatoes grown seauentially. Tennessee- farm – and – Home- Science. 16:8 5 – 13.

Cuenca, R.H. (1989). Irrigation Systems Design, An Engineering Approach. Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. USA. P.

Day, R.A. (1956). Quantitative Analysis Eagle wood cliffs, N.J.: Prentice hall, Inc.

Dixit, S.P. (1997). Effect of nitrogen and farmyard on the productivity of cabbage in a dry temperate high hills zone Himchal Pradesh. Annals of Agricultural. 18:2, 258-261.

Food and Agriculture Organization of the Uniced Nations, 1988. FAO production yearbook. p. 351.

Hoffman G. J.; Howell, T.A. and Solomon, K.H. (1990). Management of Farm Irrigation Systems. American Society of Agricultural Engineers. St. Joseph, MI. USA. p.

Ingle, V.C. and Jadhao, B. J. (1997). Effect of nitrogen levels on cabbage cultivars under Akola conditions. PKV research Journal. 21:2, 254-256.

Lopaudic, D.; Zaric, D.; Levtic, S. and Lazic, B. (1997). The effect of nitrogen rates and application, dates on cabbage yield. Proceedings or the first Balkan Symposium on vegetables and potatoes, Belgrade, Yugoslavia, Vol. 2, Acta Horticulture. No 462, p. 595-598.

Mangal, J.L.; Pandita, M.L. and Batra, B. R. (1984). Effect of irrigation intensities and nitrogen levels on growth and yeild of cabbage variety Golden Acre. Haryana journal of Horticultural Sciences. 11: 1-2, 92-96.

Mallik, S.C. Biswajet; Bhattacharya, and Bhattacharya, B. (1996). Effect of different levels of nitrogen and different spacing on growth and yield of cabbage. Environment and Ecology. 14: 2, 304–306.

Mallik, R.S. and Kumar, K. (1998). Effect of plant spacing and nitrogen fertilizer application on yield and quality of tomato under drip irrigation. Agriculture Science Digest harnarl, 60, 260-266.

Maticic, B.; Avbelj L.; Feges, M. and Lokar, V. (1991). Relationship between irrigation content of minral Nitrogen and yield of cabbage red beet and celery at different fertilization. Roczniki-Gleboznawcze. 42: 3, 155-163.

Mohanty, B.K. and Hossain, M.M. (1998). A note on the ffects of nitrogen and phosphorus on cabbage. Orissa Journal of Horticulture. 26: 1, 106-108.

Pant, T.; Naredara, K. and Kumar, N. (1996). Response of different doses of nitrogen on the yield of cabbage. New Agriculturist. 7:1, 21-24.

Saha, U.K.; Hasnat, M.A.; Haider, J.; Saha, R.R. and Kawai, S. (1998). Yield and water use of cabbage under different irrigation schedules in Bangladesh. Japanes Journal of Tropical Agriculture. 42:2, 71-77.

Salo, T. (1999). Effects of band placement and nitrogen rate on dry matter accumulation, yield and nitrogen uptake on cabbage carrof and onion. Agriculture. 8: 2, 157-232.

Sammis, T. and Wu-IP. (1989). Deficit irrigation effects on head cabbage production. Agricultural Water Management. 16:3, 229-239.

Sanchez, C.A.; Roth, R.L. and Gardener, B.R. (1994). Irrigation and nitrogen management for sprinkler irrigated cabbage on sand. Journal of American Society for Horticultural Science.119:3,427-433.

Sharanappa, Jangandi; Gowda, M.C.; Jangandi, S. and Chowde, Gowda. (1995). Study of frequency of drip irrigation for cabbage production. Current Research University of Agricultural Seinces Bangalore. 24:11, 199-200;

Smajstrla, A.G.; Locascio, S. J.; Weingartner, D. P. and Hensel, D.R. (2000). Subsurfas drip irrigation for water table control and potato production. Applied Engineering in Agriculture. 16:3, 225-229.

Tanaka, Shmanda, N. and Sato, T. (1996). Analysis of growth and nitrogen absorption in ten commercial cultures of Japanese cabbage. Japanese Journal of Soil Science and Plant Nutrition. 67: 1, 49 – 53.

EFFECT OF WATERING INTERVAL AND N FERTILIZATION ON CABBAGE YIELD AND N UPTAKE IN MAKKAH REGION

AL-Solimanani, S. G[1]. and J.M. Basahi[2]

(1) Arid Land Agriculture Department, (2) Hydrology and Water Resources Department, Faculty of Meteorology, Environment and Arid Land Agriculture, King AbdulAziz University- Jeddah, K.S.A

ABSTRACT

This study was conducted to determine the effect of different irrigation intervals and different nitrogen fertilizer rates on cabbage yield and cabbage N uptake. Three irrigation intervals and four N rates were used for two seasons (1988/1999-1999/2000). The three irrigation treatments used were (2, 4, and 7 days) with the total amount of water applied at each treatment being fixed at the rate (3733 m^3 / season), and the four N rates used were (0,100, 200, and 300 Kg N/ha).

The results showed no significant differences in cabbage yield and N uptake by plants between the two seasons, while there were significant differences in yiled and N uptake between the different irrigation interevals, as yield and N uptake were reduced with the inctease in watering intervals from 2 to 7 days. Furthermore, N fertilization has significant effects on yield. Yield and N uptake were increased significantly as N rate increased from 0 to 200 Kg N/ha, However, yield and N uptake were decreased as N rate of 300 Kg N/ha was used. Thus, 200 Kg N/ha is the optimum rate for cabbage. It was found that the yield and N uptake increase with the incease in N fertilization rate and reduction in watering intervals.

Keywords: Mokkah, watering, fertilization and N-uptake