استجابة نبات فول الصويا لمسافات زراعته وطرائق ري مختلفة

منذر خماس جبار رشيد خضير عبيس أياد حسين المعيني
كلية الزراعة/ جامعة بابل

الخلاصة:-

طبقت هذه التجربة خلال الموسم الربيعي للعام 2009 في حقل التجارب الخاص بقسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة-جامعة بابل الواقع في ناحية أبي غرق على بعد 10 كم شمال غرب مركز محافظة بابل بهدف دراسة تأثير المسافة بين النباتات و طرائق مختلفة من الري في الحاصل ومكوناته وبعض الصفات الأخرى لمحصول فول الصويا ، وتمثلت في (ارتفاع النبات و عدد الأفرع/نبات و عدد القرنات/نبات و عدد البذور/قرنة و وزن 300 بذرة و الحاصل البايولوجي و حاصل البذور).

نفذت التجربة وفق التجارب العاملية باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاث مكررات ، وتم تحليل التجربة احصائياً حسب تحليل التباين ،قورنت المتوسطات الحسابية باستعمال اختبار اقل فرق معنوي عند المستوى 0.05 وكانت النتائج التي تم الحصول عليها تشير إلى :-

كان لمسافات الزراعة تأثير معنوي لصفة ارتفاع النبات ولم يكن لها تأثير في المؤشرات الأخرى ، أما تأثير طرق الري فقد تفوقت طريقة الري لجميع المروز(I_1) في صفة عدد القرنات/نبات وعدد البذور/قرنة والحاصل البايولوجي وحاصل البذور الكلي ولم تختلف معنوياً عن طرق الري المتناوب للمروز (I_2) وهذا مؤشر ايجابي لإمكانية تقليل الاستهلاك المائي للمحصول .

أما بالنسبة للتداخل بين مسافات الزراعة وطرق الري فأشارت النتائج إلى تفوق التوليفات (I2)× (S1) و (I2)× (S2) في صفة عدد الأفرع/نبات على بقية التوليفات الأخرى في التداخل ، تفوقت التوليفة (I2)× (S2) في صفة عدد القرنات/نبات ، وتفوقت التوليفات (I1)× (S2) و (I2)× (S2) في صفة حاصل البذور الكلي على بقية التوليفات الأخرى في التداخل.

من خلال نتائج التجربة يمكن استخدام المسافة 40 سم بين النباتات وطريقة الري المتناوب للحصول على حاصل جيد مع تقليل الاستهلاك المائي للمحصول وهو هدف نسعى إليه خاصة في ظل ظروف الجفاف التي تعرقل تطور زراعة هذا المحصول في وسط وجنوب العراق.

Abstract:-

Response of Soybean plant to distance among plant and different methods of irrigation

An experiment was conducted during spring of 2009 in one of fields of Abu-Ghark(-10 km west north city center of Babylon), to investigate the response of Soybean plant to distance among plant and different methods of irrigation on the growth , yield and its components . A factorial experiment design with in randomized complete block design with three replication was used . the studied traits were : height of plant , no. branches/plant , no. pods/plant , No. seed/pod , weight of 300 seed , Biological yield and seed yield.

Results showed that treatment (S1) was superior in height of plant . The treatment method of irrigation (I2) was superior in no. of branches/plant. the treatments (I1) and (I2) were superior in no. of Pods/plant , No. seed/pod , Weight of 300 seed ,biological yield, seed yield .A linear relationship was found between studied traits and both distance among plants and methods of irrigation in (S1)*(I2) to trait No. of branches/plant , (S2)*(I2) to trait No. of Pods/plant and (S2)*(I1) to traits biological yield and seed yield.

المقدمة:-

محصول فول الصويا Glycine max (L.) Merrill من المحاصيل التي حظيت باهتمام الباحثين كونه محصولاً بقولياً يزرع لغرض الحصول على بذوره والتي تستخدم كعلف مهم للدواجن ، وفيه نسبة مرتفعة من الزيت والبروتين اللذان يستعملان في العديد من الصناعات ، تتميز بذور فول الصويا بارتفاع محتواها من البروتين (30-50)% والزيت (14-24)% (1) مما يجعله متفوقاً على بقية المحاصيل ، و يزيد من أهميته على المستوى العالمي احتواء بروتيناته على عدد من الأحماض الأمينية الأساسية لتغذية الإنسان والحيوان فضلاً على أن زراعته تعمل على تحسين خواص التربة وتزيد من خصوبتها من خلال تثبيت النيتروجين الجوي في التربة بواسطة بكتريا العقد الجذرية (2) .

يمتاز هذا المحصول بكونه من النباتات المتفرعة لذا يحتاج الى تحديد المسافة المناسبة بين النباتات للوصول إلى حاصل عال ، ولكون المحصول ينمو في ظل ارتفاع درجات الحرارة وشحه المياه مما يتسبب مشكلة في زراعته (3) .

يتأثر حاصل بذور فول الصويا بالكثافات النباتية كونه نبات يزرع على مروز أو خطوط وبمسافات بين النباتات (4) لذا فإن تحديد أفضل المسافة بين النباتات والتي من خلاله تعطي الكثافة الملائمة وإفساح المجال للنمو والتفرع هو هدف يسعى إليه الباحثون (5) ، وان زيادة الكثافات النباتية تسبب زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة وبالتالي زيادة الحاصل (6) .

وجد (7) إن حاصل البذور لم يتأثر بزيادة المسافات بين النباتات أو الخطوط بسبب أن زيادة المسافات بين النباتات سببت نقصان في عدد النباتات في وحدة المساحة لكن قللت المنافسة بين النباتات على عناصر النمو ، ووجد (8) إن تقليل المسافة بين النباتات والخطوط لم يحدث تأثيراً معنوياً في حاصل البذور.

إن زيادة إنتاجية المحاصيل مع توفير مياه الري أصبحت من الأهداف المهمة في هذا الوقت ليس في العراق فقط إنما في جميع دول العالم (9) ، يعد فول الصويا من النباتات ذات الاحتياجات المائية المرتفعة (3) لذا فإن تحديد أو توفير كميات المياه المناسبة للمحصول للحصول على حاصل عالي تعد من المشاكل في المناطق الجافة وشبه الجافة، فقد وجد (10) إن كفاءة استخدام المياه تعتمد على اختيار مواعيد وطرائق الري المناسبة ، وأن تعريض فول الصويا للجهد الرطوبي يقلل من عدد التفرعات للنبات والحاصل (11)، إن المدة الحرجة الأكثر للاحتياجات المائية لمحصول فول الصويا هي أثناء مرحلة تطور القرنات وامتلاء البذور ، وفي المرحلة عندما يحصل فيها شد رطوبي ربما يؤدي إلى تقليل معنوي للحاصل (12) ، لذا لابد من البحث عن بدائل للاستخدام الأمثل لمياه الري وذلك باستخدام اقل كمية ممكنة من الماء للري مع التوزيع المثالي للمياه بشكل متساو بين النباتات بالشكل الذي لا يؤثر على الحاصل ، ولا يتم ذلك إلا بإيجاد وسائل لزيادة كفاءة استخدام مياه الري .

لذا أجريت هذه التجربة لإيجاد أفضل كثافة مناسبة نباتية عن طريق تحديد المسافة بين النباتات مع دراسة كفاءة استخدام مياه الري بإتباع طرائق ري جديدة للوصول إلى أقصى استفادة من مياه الري دون تأثير في إنتاجيه المحصول.

المواد وطرائق العمل:-

أجريت هذه التجربة خلال الموسم الربيعي للعام 2009 في حقل تجارب قسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة-جامعة بابل الواقعة في ناحية أبي غرق على بعد 10 كم شمال غرب مركز محافظة بابل في تربة مزيجيه طينية . تمت حراثة التربة ثم تنعيمها بالأمشاط القرصية وأخذت عينة من تربة الحقل قبل بدء الزراعة وذلك لمعرفة صفاتها الفيزيائية والكيميائية لها وتم تحليل العينات في مختبرات كلية الزراعة-جامعة بابل وكانت النتائج كما في جدول(1).

نفذت التجربة وفق التجارب العاملية باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) Randomized Complete Block Design وبثلاث مكررات ، اذ مثلت الألواح الرئيسية طرائق الري : (I1) ري جميع المروز كمعاملة مقارنة (I2) ري المروز المتبادل والتي تعني غلق احد المرزين المتجاورين وفتح الأخر بالتبادل بين ريه وأخرى (I3) ري المروز المتناوب والتي تعني ري مرز واحد من كل مرزين متجاورين. واستخدمت الألواح الثانوية المسافة بين النباتات : (S1) 20 سم و (S2) 40 سم .

وزعت المعاملات عشوائياً وكانت مساحة الوحدة التجريبية (6 متر طول × 5 متر عرض) وكانت المسافة بين المروز 75 سم (13). وتمت زراعة البذور بتاريخ 20 من نيسان (14) ، وروريت أرض التجربة بعد الزراعة مباشرة وأستمر الري حسب الحاجة خلال موسم النمو وتم تطبيق برنامج الري حسب معاملات التجربة ، أستعمل الصنف Lee74 بالزراعة وأضيف السماد الفوسفاتي (سوبر فوسفات الثلاثي) بمعدل 120 كغمP2O5 /هكتار قبل الزراعة دفعة واحدة (15) ، والسماد النيتروجيني بمعدل 160 كغم N/هكتار على دفعتين الأولى مع الزراعة والثانية بعد 45 يوم من الزراعة (1) ، وكانت الصفات المدروسة كالأتي:-

ارتفاع النبات و عدد الأفرع/نبات و عدد القرنات/نبات و عدد البذور/قرنة و وزن 300 بذرة و الحاصل البايولوجي و حاصل البذور.

تم تحليل البيانات طبقاً لتحليل التباين وتم اختبار متوسطات المعاملات باستخدام اختبار اقل فرق معنوي (16) وعلى مستوى 5% في برنامج SAS الالكتروني(17).

جدول (1) التحليل الفيزيائي والكيميائي لتربة التجربة قبل الزراعة

الخواص المدروسة	القيم
الأس الهيدروجيني (pH)	7.8
التوصيل الكيميائي (EC) ملي موز	3.1
الرمل%	29.8
طين%	38.7
غرين %	31.5
النسجة	مزيجيه طينية

النتائج والمناقشة:-

تشير النتائج المتوفرة في جدول(2) إلى عدم وجود فروق معنوية بين مسافتي الزراعة (S_1=20 و S_2=40 سم) ولجميع الصفات المدروسة عدا صفة ارتفاع النبات حيث تفوقت المعاملة S_1 وأعطت أعلى معدل ارتفاع بلغ 68 سم .

أما الاستجابة إلى طرائق الري فقد أختلف تأثيرها ، حيث تأثيرها على ارتفاع النبات لم يكن معنوياً، لكن تفوقت المعاملة طريقة ري المروز جميعاً (I1) على طريقة ري المروز بالتبادل (I3) و لم تختلف معنوياً عن طريقة ري المروز المتناوب (I2) في : عدد الأفرع / نبات و عدد القرنات/نبات و عدد البذور / القرنة و وزن 300 بذرة والحاصل البايولوجي وحاصل البذور.

لم يتأثر حاصل البذور عند تغير مسافات الزراعة وقد يعود ذلك إلى انخفاض في مكونات الحاصل المتمثلة بعدد البذور بالقرنة وعدد القرنات بالنبات لمعاملة مسافة الزراعة 20 سم مقارنة بالمعاملة 40 سم ولو بشكل غير معنوي إلا انه سبب عدم وجود فرق بالحاصل بين المعاملتين على رغم من إن الكثافات النباتية للمعاملة S_1 هي أكثر من المعاملة S_2 ، إلا إن لزيادة عدد النباتات في وحدة المساحة تأثير سلبي على الحاصل (5) ، إلا أن زيادة الكثافات النباتية في وحدة المساحة سببت التظليل و زيادة المنافسة بين النباتات على شدة الإضاءة والمغذيات في التربة وبالتالي أظهرت فروق معنوية في ارتفاع النبات بين المعاملات (18) و(10) و(19) .

يتأثر حاصل البذور لفول الصويا بشكل ملموس بكمية مياه الري وان نقص المياه يسبب وبشكل واضح نقص في الحاصل (20 و21) ، كذلك وجد (21 و 11) إن الزيادة في كميات مياه الري سببت تأثيراً سلبياً على الحاصل ومكوناته ، لذا فان تحديد كميات المياه المثلى تعطي الاستقرارية للنبات لإنتاج حاصل عالي من البذور ودون مؤثر سلبي ، إن الري المنتظم وتوزيع مياه بشكل مثالي بدون إفراط لنباتات دون أخرى أعطى عدد الأفرع / نبات مثاليا عند ري المروز المتناوب وغير معنوي عند ري المروز بشكل اعتيادي (22) ، وإن التقليل في كميات مياه الري لم تعط فرقاً معنويا في عدد القرنات/نبات (23) وهذا ينطبق في حالة الري المتناوب للمروز إذ يحدث تقليل لكميات مياه الري مقارنة بمعاملة الري الاعتيادي للمروز ، وأيضا تقليل كمية المياه بطريقة الري المتناوب (I2) وفرت كمية كبيرة من مياه الري ودون تأثير على عدد البذور/ قرنة إذ لم تظهر فرقاً معنويا بينها وبين طريقة الري الاعتيادية (I1) وبالتالي زيادة كفاءة استخدام الري عند معاملة (I2) (12) و (10) ، وكذلك تضح إن في كلتا الحالتين أخذت النباتات كفايتها من الماء مما ساعد على النمو والتكوين وامتلاء البذور مما اظهر عدم وجود فرق معنوي بين المعاملات في وزن 300 بذرة(22) ، أما بالنسبة للحاصل البايولوجي فأظهرت النتائج إن الزيادة في كميات مياه الري بالطريقة الاعتيادية لم تظهر فرقاً معنوياً عند طريقة الري المتناوب والتي تكون فيها ككميات مياه الري اقل وهذا دليل على إن النباتات تأخذ كفايتها من مياه الري ولا تستفد من الفائض منه (11) ، أما بالنسبة لحاصل البذور فيتأثر حاصل البذور بمكونات الحاصل فان النتائج المتحصل عليها من مكونات الحاصل والتي تمثل عدد القرنات / نبات و عدد البذور/ قرنة ووزن 300 حبة تعطي رؤية لعدم وجود فرق معنوي بين طريقة الري الاعتيادية وطريقة الري المتناوب .

ويتضح من النتائج والمناقشة إن الزيادة والتقليل في المسافات بين النباتات لمحصول فول الصويا لم يؤثر معنوياً في صفات الحاصل ومكوناته وهذا يعطينا نتيجة إن زيادة الكثافات النباتية في وحدة المساحة لم تعط زيادة بالحاصل وإنما أعطت زيادة في كمية البذار فقط عند الزراعة لذا إن زراعة البذور بمسافة بين الجور 40 سم تعطي نفس حاصل البذور عند زراعة البذور بمسافة 20 سم بين النباتات وبنصف كميات البذار.

وأيضا يظهر لنا من النتائج والمناقشة إن محصول فول الصويا من المحاصيل التي تحتاج إلى كميات مياه معينه ومحددة لتعطي حاصلاً مثالياً ، إلا أن تحديد هذه الكميات يعتمد على طريقة الري المتبعة في الحقل وان السعي للتوفير في كميات المياه مع الحصول على حاصل عالي من البذور يدفع إلى انتقاء طريقة الري المناسبة للاقتصاد في كميات مياه الري مع عدم التأثير في الحاصل ، يُستنتج من هذه التجربة أن طريقة الري المتناوب كانت أفضل طريقة للري إذ لم تستهلك كميات مياه مقارنة بطريقة ري المروز الاعتيادية ولم تؤثر في حاصل البذور.

جدول (2) : تأثير مسافات الزراعة وطرائق الري في الصفات المدروسة

الصفات / العوامل	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأفرع /نبات	عدد القرنات /نبات	عدد البذور/ قرنه	وزن 300 بذره (غم)	الحاصل البايولوجي (كغم/هكتار)	حاصل البذور (كغم/هكتار)
مسافات الزراعة							
S_1	68	2.3	173.7	2.1	45.2	5015.2	2057.1
S_2	54.8	2.5	194	2.16	47.9	5088.8	2307.3
$L.S.D_{0.05}$	2.4	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م
طرق الري							
I_1	61.4	2.3	210.8	2.27	50.6	5288.4	2348
I_2	61.8	2.8	192.8	2.15	49.9	5174.4	2315.2
I_3	60.9	2.1	154.7	2.0	39.3	4693.3	1984.8
$L.S.D_{0.05}$	غ.م	0.4	36.7	0.13	1.5	156	264.7

أما التداخل فتشير نتائج في جدول (3) إلى وجود تداخل معنوي بين مسافات الزراعة وطرق الري في عدد الأفرع / نبات و عدد القرنات / نبات و الحاصل البايولوجي و حاصل البذور ، وكانت التوليفة المثالية [(I2)× (S1) ، (I2)× (S2) ، (I1)× (S2) ، (I1)× (S2)] حيث أعطت (2.9 فرع/نبات ، 218.3 قرنة/نبات ، 5396.2 كغم/هكتار ، 2853.3 كغم/هكتار) على التوالي .

جدول (3) : تأثير التداخل بين مسافات الزراعة وطرق الري على الصفات المدروسة

مسافات الزراعة	طرق الري	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأفرع /نبات	عدد القرنات /نبات	عدد البذور/ قرنة	وزن 300 بذره (غم)	الحاصل البايولوجي (كغم/هكتار)	حاصل البذور (كغم/هكتار)
S_1	I_1	67.5	1.9	204.7	2.26	49	5178.6	1843.7
	I_2	70.3	2.9	167.3	2.1	48.4	5184.4	1973
	I_3	66.2	2.0	141	1.9	38.3	4682.6	2354.7
S_2	I_1	55.4	2.7	217	2.26	52.2	5396.2	2853.3
	I_2	53.3	2.8	218.3	2.2	51.4	5164.4	2657
	I_3	55.6	2.2	134.7	2.0	40.3	4703.9	1411.7
$L.S.D_{0.05}$		غ.م	0.5	53.4	غ.م	غ.م	470.7	366.4

المصادر:-

1. الدليمي، حمادة مصلح مطر (1982). تأثير اللقاح البكتيري والسماد النيتروجيني على حاصل فول الصويا ونوعيته . رسالة ماجستير-قسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة -جامعة بغداد.
2. علي، حميد جلوب ، طالب أحمد عيسى وحامد محمود جدعان(1990). محاصيل البقول – مطابع التعليم العالي / جامعة بغداد.
3. المهداوي، حسين عبيد ، عبد جاسم محيسن ، عادل يوسف نصر الله ، عبد الرحمن خماس ، علي حسين عباس ، أمل نجم حسن ، عبد الجبار ستار حسين و جلال ناجي محمود (2002). استنباط تراكيب وراثية من فول الصويا ملائمة لظروف العراق ، مجلة الدراسات الأردنية، العلوم الزراعية ، المجلد 29 ، العدد(1): 65-72.
4. Holshouser, D. L. and J. P. Whittaker(2001). Plant Population and Row-Spacing Effects on Early Soybean Production Systems in the Mid-Atlantic USA. Virginia Polytechnic Inst. and State Univ., Tidewater Agric. Res. and Ext; 41: 21-36 .

5. Adams ,P. D. and D. B. Weaver(1998). Brachytic Stem Trait, Row Spacing, and Plant Population Effects on Soybean Yield . American Society of Agronomy J., Vol 82: 59-64.
6. Boquet, D. J. (1989). Plant Population Density and Row Spacing Effects on Soybean at Post-Optimal Planting Dates. State univ. Agric. J. (3): 76-88. Ethredge, W. J. and D. A. Ashley (1989). Row Spacing and Plant Population Effects on Yield Components of Soybean. American Society of Agronomy J., 81: 974-951 .
7. De Bruin, J. L. and P. Pedersen (2007). Effect of Row Spacing and Seeding Rate on Soybean Yield . American Society of Agronomy J., 100 : 704-710 .
8. Cooper, R. L. (1977). Response of soybean cultivars to narrow raw and planting rate under weed free conditions. Agron. J., 69 : 89-92 .
9. Jason L., D. Bruin and P. Pederson ,(2008). Effect of row spacing and seedling rate on Soybean yield ., Agro. Journal , 100 (3): 704-709.
10. Alessi J. and J. F. Power (1981). Effects of Plant and Row Spacing on Dryland Soybean Yield and Water-Use Efficiency. Univ. of Nebraska , Lencolen , NE., 81 : 851-854.
11. Foroud, N.; H.H. Mundel; G. Saindon and T. Entz, (1993). Effect of level and timing of moisture stress on soybean yield components. Irri. Sci., 13: 149-155.
12. Kranz, WL. ; R.W. Elmore and J.E. Specht, (1998). Irrigating Soybean. University of Nebraska–Lincoln Extension educational programs.
13. Lehman, W. F. and J. W. Lambert(2000). Effects of Spacing of Soybean Plants Between and Within Rows on Yield and Its Components . American Society of Agronomy J., 52 : 82-86 .
14. بن شعيب، عوض عمر محفوظ(2004). تأثير التراكم الحراري ومواعيد الزراعة في حاصل ونوعية أصناف مختلفة من فول الصويا تحت ظروف المنطقة الوسطى من العراق. أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة –جامعة بغداد .
15. كاظم، حامد عبد الواحد(1985). تأثير السماد الفوسفاتي والكثافات النباتية على نمو فول الصويا.رسالة ماجستير-كلية الزراعة-جامعة بغداد.
16. داوود، خالد محمد وزكي عبد الياس(1990). الطرق الإحصائية للأبحاث الزراعية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي-جامعة الموصل.
17. SAS(1992).SAS STAT Users Guide for Personal computer .release.6.08. SAS Institute Inc. cary.Ne. USA .
18. Safo-kantanka, O. and N. C. Lawson (1980). The effect of different row spacing and plant arrangements on soybean . Can. J. Plant Sci., 60 : 227-231.
19. Walker, E. R. ; A. Mengistu ; N. Bellaloui ; C. H. Koger ; R. K. Roberts and J. A. Larson (2009). Plant Population and Row-Spacing Effects on Maturity Group III Soybean . American Society of Agronomy J., 102 : 821-826.
20. الساهوكي، مدحت مجيد (1991). فول الصويا إنتاجيته وتحسينه- دار الحكمة للطباعة والنشر.
21. Ouda S. A. ; T. El Misery; E.F. Abdullah and M.S. Gaballah.(2007). Effect of Water Stress on the yield of Soybean and Maize Grown under Different Intercropping Patterns . Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 1(4): 578-585.
22. Elmore, R. W. ; D. E. Eisenhauer ; J. E. Specht and J. H. Williams (1988). Soybean yield and yield component response to limited irrigation capacity sprinkler irrigation systems. J., 3 : 196-201.
23. Klocke, W. L. ; D. E. Eisenhauer ; J. E. Specht ; R. W. Elmore and G. W. Hergert (1989). Irrigation of soybean by growth stages in Nebraska . transactions , American Soci. Of Agri. Engineers , 5(3): 361-366.