

انتاج محصول زراعية استراتيجية تحت ظروف الاجهاد المائي باستخدام وسائل صديقة للبيئة



أ.د. كاظم ديلي حسن



د. عبدالكريم حسن شياح

تعد البطاطا الصناعية من المحاصيل ذات القيمة الغذائية والصحية العالية لإحتوائها على الكربوهيدرات والبروتينات والمعادن والفيتامينات والألياف الغذائية ومضادات الأكسدة

لها استخدامات متعددة في الصناعات التحويلية لاسيما إنتاج الجبس والفنكر والنشأ



البطاطا من النباتات المتوسطة الى الحساسة لنقص كمية المياه ويتأثر نموها ونتاجها عند تعرضها للاجهاد المائي وهو الأكثر أهمية من بين الإجهادات البيئية للزراعة في جميع أنحاء العالم

كما يعد توافر المياه من أكثر العوامل المؤثرة في الزراعة ونقص المياه قد ينتج من تحويل موارد المياه العذبة الى المناطق الحضرية والاستخدامات الصناعية, فضلاً عن النقص في هطول الامطار مما يؤدي الى زيادة في تراكم الاملاح في محلول التربة, كما أن تغير المناخ أصبح مع الاجهاد المائي عاملاً رئيساً يؤثر في استعادة الغطاء النباتي والتنمية المستدامة للزراعة

لذلك تحتاج زراعة البطاطا الى موارد مائية مناسبة وطرائق ري اكثر كفاءة يمكن ان تجعل الري اكثر قابلية للادارة ويمكن ان توفر جدولة الري الادارة الافضل لنمو وانتاج النبات

من التقانات الحديثة المستخدمة لتقليل اثر الاجهادات المائية على التربة اضافة محسنات التربة لتحسينها للاحتفاظ بالماء لأطول مدة ممكنة

لذا فإن إدخال تركيبات هلامية منتفخة في منطقة جذور البطاطا سيسمح لنا بتحسين إمدادات المياه و انتاجية البطاطا ومن فوائد اضافة محسن التربة Eco Gel الى التربة تقليله استهلاك الماء كما يقلل عدد مرات السقي و فقدان الماء والمواد الغذائية في التربة وزيادة الانتاج وتحسين نوعيته واطالة عمر النبات وزيادة حجمه ويعمل على تقليل ملوحة التربة

من اجل استمرار نمو النبات وصولاً الى الانتاجية في ظل ظروف نقص الماء لابد من اضافة مركبات معينة تعمل على تقليل فقد الماء ومقاومة تأثير الاجهاد المائي, وتشمل التوكوفيرول (فيتامين E) وهو احد مضادات الاكسدة الاساسية وتأتي اهميته في مقاومة النباتات المعرضة للاجهاد وكذلك يؤدي رش سكر التريهالوز على النباتات إلى تحسين مقاومة الإجهادات اللاأحيائية

واعتماداً على ما تقدم فقد هدف المشروع الى تطبيق
اهداف التنمية المستدامة من طريق:

- 1- اضافة الهلاميات المائية التي تدعم الاستهلاك المتوازن لمورد الطاقة المائي داخل التربة.
- 2- استصلاح البيئات الجافة والمالحة من طريق استصلاح مورد التربة.
- 3- استخدام مواد طبيعية الوجود في النبات مثل السكريات والفيتامينات لإحداث تغيير كبير في ايضه لتحمل الجفاف والاجهادات المختلفة.

الهدف

المقدمة

المقدمة



هجين البطاطا الصناعية اوستن (Austin) المعتمد في العراق





المواد وطرائق العمل



المواد وطرائق العمل

زرعت الدرنات بتاريخ 23 / 9 / 2020 للموسم الخريفي
وبتاريخ 28 / 1 / 2021 للموسم الربيعي



نُفذ البحث كتجربة عاملية بحسب تصميم Split plot with factorial design

التصميم التجريبي

عامل فاصلة الري في Main plot

مستوى اجهاد مائي ثاني
رمز له I_2

مستوى اجهاد مائي اول
رمز له I_1

مستوى اجهاد مائي صفر
رمز له I_0

من دون اضافة رمز له E_0

الاضافة بمستوى 50 كغم هـ-1 رمز له E_1

الاضافة بمستوى 100 كغم هـ-1 رمز له E_2

الرش بالماء العادي رمز له T_0

الرش بالتوكوفيرول بتركيز 30 ملغم لتر-1 رمز له T_1

الرش بسكر التريهالوز بتركيز 30 ملي مول لتر-1 رمز له T_2

التداخل بين
مُحسن التربة
ومعاملات
التغذية في
Sub plot

رُشت النباتات ثلاث مرات ابتداءً من بلوغ نبات البطاطا الصناعية
مرحلة 4 اوراق حقيقية (بعد 45 يوم من الزراعة) والرشة الثانية في
مرحلة النمو الخضري بعد اسبوعين من الرشة الاولى والرشة الثالثة
كانت في بداية تكوين الدرنات وبعد اسبوعين من الرشة الثانية



قلعت الدرناٲ بتأريخ 1 / 2 / 2021 للموسم الخريفي
وبتأريخ 5 / 17 / 2021 للموسم الربيعي



المؤشرات المقاسة

النسبة المئوية للمغذيات في اوراق نبات البطاطا الصناعية



المواد وطرائق العمل

مؤشرات النمو الخضري

طول النبات (سم نبات-1)

عدد السيقان الهوائية الرئيسية (ساق نبات-1)

عدد الاوراق الكلية (ورقة نبات-1)

المساحة الورقية (دسم² ورقة-1)

تركيز الكلوروفيل الكلي في الاوراق (ملغم 100 غم وزن طري-1)

الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات-1)



مؤشرات الحاصل

عدد الدرناات الكلية للنبات (درنة نبات-1)

عدد درنات النبات القابلة للتسويق (درنة نبات-1)

وزن الدرنة القابل للتسويق (غم درنة-1)

حاصل النبات الواحد (كغم نبات-1)

حاصل النبات القابل للتسويق (كغم نبات-1)

الانتاج الكلي (طن هكتار-1)



المؤشرات النوعية للدرنات

صلابة الدرنة (كغم سم²)

النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية T.S.S (%)

النسبة المئوية للسكريات الكلية (%)

النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنة (%)

النسبة المئوية للنشا (%)

الكثافة النوعية للدرنات (غم سم³)

النسبة المئوية للنتروجين في الدرنة (%)

النسبة المئوية للبروتين (%)



مؤشرات مضادات الاكسدة

الحامض الاميني البرولين

تقدير فعالية أنزيم البيروكسيداز POD

تركيز فيتامين E في الاوراق (ملغم 100 غم-1)

مؤشرات تحمل النبات للاجهاد

المحتوى المائي النسبي (%)

الجهد المائي للورقة

انتاجية المياه (كغم م-3)

الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات-1)		تركيز الكلوروفيل الكلي (ملغم 100 غم وزن طري-1)		المساحة الورقية (دسم ² نبات-1)		المؤشرات المعاملات
2021	2021-2020	2021	2021-2020	2021	2021-2020	المواسم
I x E x T						
40.08	34.46	358.00	336.00	150.13	189.59	$I_0 E_0 T_0$
50.73	41.66	381.33	383.67	187.79	268.52	$I_0 E_0 T_1$
53.37	42.10	389.67	390.33	194.88	272.41	$I_0 E_0 T_2$
45.17	40.48	369.67	360.67	167.69	253.76	$I_0 E_1 T_0$
55.23	43.28	401.00	393.33	208.60	309.00	$I_0 E_1 T_1$
55.22	44.26	413.67	403.33	224.69	360.95	$I_0 E_1 T_2$
47.21	40.77	376.00	371.67	176.19	260.12	$I_0 E_2 T_0$
58.39	47.28	430.67	420.33	232.80	381.17	$I_0 E_2 T_1$
59.19	48.12	459.00	432.00	270.02	436.30	$I_0 E_2 T_2$
38.57	31.79	339.33	326.33	143.33	163.78	$I_1 E_0 T_0$
48.01	40.51	361.67	351.00	173.30	220.25	$I_1 E_0 T_1$
51.48	41.45	370.67	370.00	193.60	280.27	$I_1 E_0 T_2$
42.41	36.12	355.33	343.00	167.50	198.69	$I_1 E_1 T_0$
53.13	42.80	392.33	374.67	201.77	296.41	$I_1 E_1 T_1$
53.62	42.94	397.33	382.67	215.40	310.54	$I_1 E_1 T_2$
44.30	38.40	363.00	354.00	185.08	272.41	$I_1 E_2 T_0$
55.14	45.06	408.33	392.33	220.61	342.01	$I_1 E_2 T_1$
56.51	45.42	419.67	401.67	229.18	347.73	$I_1 E_2 T_2$
35.59	29.06	314.00	310.33	140.59	151.19	$I_2 E_0 T_0$
44.93	37.64	338.33	321.00	154.02	195.06	$I_2 E_0 T_1$
46.25	39.03	355.00	350.67	184.21	269.36	$I_2 E_0 T_2$
40.92	32.56	339.33	328.00	163.19	251.40	$I_2 E_1 T_0$
49.40	40.09	365.00	361.00	196.64	278.23	$I_2 E_1 T_1$
50.64	41.36	382.33	362.00	210.35	303.04	$I_2 E_1 T_2$
42.25	36.00	349.00	342.67	168.16	265.58	$I_2 E_2 T_0$
53.08	43.14	391.67	372.67	213.38	307.40	$I_2 E_2 T_1$
53.40	43.92	409.67	382.33	215.65	330.80	$I_2 E_2 T_2$
0.710	0.872	6.835	5.182	4.479	6.819	L.S.D. _{0.05}

الإنتاج الكلي القابل للتسويق (طن هكتار ⁻¹)		حاصل النبات القابل للتسويق (كغم نبات ⁻¹)		عدد الدرنات القابلة للتسويق (درة نبات ⁻¹)		المؤشرات المعاملات
2021	2021-2020	2021	2021-2020	2021	2021-2020	المواسم
21.747	20.989	0.407	0.393	3.50	3.22	$I_0 E_0 T_0$
24.209	24.032	0.453	0.450	3.88	3.44	$I_0 E_0 T_1$
27.160	27.050	0.509	0.507	3.95	3.80	$I_0 E_0 T_2$
22.649	22.551	0.424	0.422	3.58	3.30	$I_0 E_1 T_0$
30.444	31.402	0.570	0.588	4.36	4.25	$I_0 E_1 T_1$
32.991	32.601	0.618	0.611	4.50	4.44	$I_0 E_1 T_2$
23.373	23.627	0.438	0.443	3.70	3.37	$I_0 E_2 T_0$
33.920	33.012	0.636	0.619	4.51	4.45	$I_0 E_2 T_1$
35.346	33.530	0.662	0.628	5.59	5.52	$I_0 E_2 T_2$
21.333	20.307	0.400	0.380	3.51	3.20	$I_1 E_0 T_0$
23.111	21.359	0.433	0.400	3.66	3.25	$I_1 E_0 T_1$
25.822	24.623	0.484	0.461	4.22	3.63	$I_1 E_0 T_2$
22.613	20.644	0.424	0.387	3.59	3.21	$I_1 E_1 T_0$
30.075	29.024	0.563	0.544	4.44	4.06	$I_1 E_1 T_1$
30.818	30.521	0.577	0.572	4.37	4.23	$I_1 E_1 T_2$
23.942	22.955	0.448	0.430	3.83	3.42	$I_1 E_2 T_0$
31.649	30.972	0.593	0.580	4.43	4.29	$I_1 E_2 T_1$
33.004	31.984	0.618	0.599	4.53	4.41	$I_1 E_2 T_2$
20.489	19.884	0.384	0.372	3.43	3.16	$I_2 E_0 T_0$
21.724	20.468	0.407	0.383	3.50	3.21	$I_2 E_0 T_1$
25.022	23.149	0.469	0.434	3.71	3.33	$I_2 E_0 T_2$
22.178	21.252	0.415	0.398	3.51	3.31	$I_2 E_1 T_0$
28.733	27.769	0.538	0.520	4.17	3.94	$I_2 E_1 T_1$
29.649	28.862	0.555	0.541	4.23	4.03	$I_2 E_1 T_2$
23.671	22.366	0.443	0.419	3.64	3.43	$I_2 E_2 T_0$
30.978	30.177	0.580	0.565	4.34	4.17	$I_2 E_2 T_1$
31.720	31.026	0.594	0.581	4.36	4.30	$I_2 E_2 T_2$
1.000	1.061	0.031	0.031	0.150	0.245	$I_3 E_0 T_0$

انتاجية المياه (كغم م ⁻³)		الجهد المائي للورقة (بار)		المحتوى المائي النسبي (%)		المؤشرات المعاملات
2021	2021-2020	2021	2021-2020	2021	2021-2020	المواسم
I x E x T						
8.04	13.06	-6.09	-5.66	65.19	64.13	$I_0 E_0 T_0$
8.89	14.81	-5.82	-4.74	73.19	75.32	$I_0 E_0 T_1$
9.90	16.62	-4.67	-3.76	74.72	77.65	$I_0 E_0 T_2$
8.36	13.94	-6.01	-5.57	68.25	70.61	$I_0 E_1 T_0$
11.05	19.15	-4.32	-3.66	75.80	77.95	$I_0 E_1 T_1$
11.97	19.84	-3.87	-3.60	77.17	78.24	$I_0 E_1 T_2$
8.59	14.59	-5.91	-4.90	70.57	73.82	$I_0 E_2 T_0$
12.27	20.04	-3.80	-3.56	78.32	85.56	$I_0 E_2 T_1$
12.76	20.38	-3.70	-3.50	79.09	88.07	$I_0 E_2 T_2$
8.00	12.91	-6.59	-5.96	62.16	61.90	$I_1 E_0 T_0$
8.62	13.57	-6.10	-5.81	65.93	71.51	$I_1 E_0 T_1$
9.60	15.56	-4.95	-4.23	71.95	75.02	$I_1 E_0 T_2$
8.43	13.22	-6.20	-5.90	64.01	67.98	$I_1 E_1 T_0$
11.09	18.20	-4.61	-4.15	73.09	75.71	$I_1 E_1 T_1$
11.36	19.01	-4.40	-4.05	73.95	76.60	$I_1 E_1 T_2$
8.93	14.56	-6.03	-5.74	70.75	72.74	$I_1 E_2 T_0$
11.68	19.33	-4.12	-3.91	75.35	77.18	$I_1 E_2 T_1$
12.13	19.96	-3.89	-3.80	77.37	78.42	$I_1 E_2 T_2$
7.93	12.85	-7.82	-6.71	58.06	60.31	$I_2 E_0 T_0$
8.35	13.19	-7.68	-6.59	60.31	66.65	$I_2 E_0 T_1$
9.60	14.85	-5.14	-4.93	68.82	70.74	$I_2 E_0 T_2$
8.57	13.72	-7.39	-6.30	62.69	67.97	$I_2 E_1 T_0$
10.90	17.62	-5.05	-4.49	69.52	71.85	$I_2 E_1 T_1$
11.24	18.36	-4.52	-4.36	71.67	72.49	$I_2 E_1 T_2$
9.07	14.39	-6.69	-5.89	65.80	68.69	$I_2 E_2 T_0$
11.74	19.12	-4.34	-4.25	72.65	73.59	$I_2 E_2 T_1$
11.97	19.61	-4.15	-4.06	73.21	77.33	$I_2 E_2 T_2$
0.096	0.120	0.062	0.050	1.663	2.058	L.S.D. _{0.05}

حقق عاملي الدراسة (اضافة Eco Gel بتركيز 100 كغم هكتار⁻¹ والرش بسكر التريهالوز بتركيز 30 ملي مول لتر⁻¹) نجاح كبير في التخفيف من الاجهاد المائي اذ كان مقدار الانخفاض بالحاصل عند استخدام فاصلة الارواء 12 يوم في الموسم الخريفي (I₂) 7.34 % وعند الفاصلة 10 يوم في الموسم الربيعي 9.89 % قياساً بفاصلة الارواء الطبيعية (4 يوم)

حققت عوامل الدراسة (اضافة الهلاميات Eco Gel بتركيز 100 كغم هكتار⁻¹ والرش بسكر التريهالوز بتركيز 30 ملي مول لتر⁻¹) مع زيادة فاصلة الري الى (8 و 7 يوم) و (12 و 10 يوم) في الموسمين الخريفي والربيعي على التتابع نتائج جيدة في الوزن الجاف للانتاج الكلي للدرنات في الهكتار مما يعني زيادة في انتاجية الجبس والتي تكون مقاربة للانتاج في الظروف الطبيعية للبطاطا الصناعية

حققت المعاملتين I₁ E₂ T₂ و I₂ E₂ T₂ نتائج جيدة في نسب العناصر المغذية في الاوراق ومؤشرات النمو الخضري ومؤشرات الحاصل ومكوناته والمؤشرات النوعية للدرنات ومضادات الاكسدة وكانت قريبة من النتائج التي حققتها المعاملة I₀ E₂ T₂

وفرت الدراسة حلاً لمشكلة انخفاض المادة الجافة في البطاطا الصناعية, اذ ازدادت المادة الجافة في الدرنات مع زيادة فاصلة الري اي ان تعريض حقول البطاطا الصناعية الى العطش يمكن أن يزيد من المادة الجافة في الدرنات ومن ثم زيادة في الصناعات التحويلية

اسهمت عوامل الدراسة (الرش بالتوكوفيرول بتركيز 30 ملغم لتر⁻¹ والاضافة الارضية لمحسن التربة Eco Gel بتركيز 100 كغم هكتار⁻¹ والرش بسكر التريهالوز بتركيز 30 ملي مول لتر⁻¹) في زيادة نشاط مضادات الاكسدة وزيادة بعض مؤشرات الدراسة لكلا الموسمين

تطبيق مخرجات الدراسة والاستفادة منها عملياً في حقول انتاج البطاطا الصناعية

استعمال فاصلة الري كل 12 يوم للموسم الخريفي و 10 يوم للموسم الربيعي مع اضافة محسن التربة ايكوجل 100 كغم هكتار-1 والرش بالتوكوفيرول (فيتامين E) بتركيز 30 ملغم لتر-1 أوالتريهالوز بتركيز 30 ملي مول لتر-1 لزيادة المؤشرات النوعية لدرنات البطاطا الصناعية فضلاً عن الانتاجية الجيدة

يمكن دراسة أنواع أخرى من الهلاميات التي تضاف الى التربة وزيادة مستوياتها الى اكثر من 100 كغم هكتار-1 مع استخدام أنواع أخرى من الفيتامينات والسكريات للتقليل من تأثير الاجهاد المائي مع الزيادة التدريجية لفاصلة الري (مع الحذر الشديد)









موقع تنفيذ تجربة بحث الدكتور آية الموسوم

تأثير التوتوكوسبرول والمريمالوز ومغنن التربة في إنتاجية الحياه والبطاطا الصناعية تحت ظروف الأجهاد المائي

موقع تنفيذ التجربة
٢٠٢١/٦/١
بإشراف
د. د. كمال هادي حسن

موقع تنفيذ التجربة
٢٠٢٠/٩/٢٢
طالب الدكتوراه
سيد الكريم حسن شياو



موقع تنفيذ تجربة بحث الدكتوراه الموسومة:
تأثير التوكوفيرول وال تريهالوز ومحسن التربة في انتاج
المياه والبطاطا الصناعية تحت ظروف الاجهاد المائي

موعد انتهاء التجربة: ٢٠٢١/٦/١
بإشراف: أ.د. كاظم ديلس حسن

موعد بدء التجربة: ٢٠١٩/٨/٢٢
طالب الدكتوراه: عماد الكريم حسن شجاع

شكراً لإصغائكم