



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل
كلية الزراعة والغابات

تأثير مصدر التقاوي، الأسمدة الحيوية و العضوية في نمو وحاصل البطاطا *Solanum tuberosum* L.

رسالة تقدمت بها
ندى حسين جواد محرم البياتي

الى مجلس كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل
وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية/ البستنة
وهندسة الحدائق

بإشراف

الدكتور
علي عبادي مانع الموسوي
استاذ مساعد

الدكتور
محمد طلال عبد السلام الحبار
استاذ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

{ وَمَا ذَرَأْنَاكُمْ فِي الْأَرْضِ مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ إِنَّ فِي

ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَذَّكَّرُونَ }

صدق الله العلي العظيم

(سورة النحل آية ١٣)

إقرار المشرف

نشهد بأن إعداد هذه الرسالة جرى تحت إشرافنا في جامعة الموصل وهي من متطلبات نيل شهادة الماجستير في علوم البستنة وهندسة الحدائق.

التوقيع :

المشرف: د. محمد طلال عبد السلام الحبار

المشرف: د. علي عبادي مانع الموسوي
المرتبة العلمية: استاذ مساعد / مشرف ثان

المرتبة العلمية: استاذ / مشرف أول

التاريخ : 2016 / 12 / 5

التاريخ : 2016 / /

إقرار المقوم اللغوي

أشهد بأن هذه الرسالة الموسومة (تأثير مصدر التقاوي, الأسمدة الحيوية والعضوية في نمو وحاصل البطاطا *Solanum tuberosum* L. تمت مراجعتها من الناحية اللغوية وتصحيح ما ورد فيه من أخطاء لغوية وتعبيرية وبذلك أصبحت الرسالة مؤهلة للمناقشة وبقدر تعلق الأمر بسلامة الاسلوب وصحة التعبير.

التوقيع:

الاسم: د. حيدر غضبان محسن

المرتبة العلمية: استاذ مساعد

التاريخ: 2017 / 1 / 11

إقرار رئيس لجنة الدراسات العليا

بناء على التوصيات التي تقدم بها المشرف والمقوم اللغوي أرشح هذه الرسالة للمناقشة.

التوقيع :

الاسم : د. عبد الرحيم سلطان احمد

المرتبة العلمية : استاذ

التاريخ : 2017 / /

إقرار رئيس القسم العلمي

بناء على التوصيات التي تقدم بها المشرف والمقوم اللغوي ورئيس لجنة الدراسات العليا أرشح هذه الرسالة للمناقشة.

التوقيع :

الاسم : د. عصام عبد الله بشير

المرتبة العلمية: استاذ مساعد

التاريخ: 2017 / /

إقرار المقوم العلمي

لقد أطلعت على رسالة طالبة الماجستير الموسومة بـ (تأثير مصدر التقاوي , الأسمدة الحيوية والعضوية في نمو وحاصل البطاطا *Solanum tuberosum* L.) وأرى انها صالحة للمناقشة.

التوقيع :

الاسم : د . عبد الرحيم سلطان محمد

المرتبة العلمية : استاذ / كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل

التاريخ : / / 2017

الشكر والامتنان

- الحمد لله الذي وفقني وأمدني بالصبر وأحاطني بعنايته وسهل لي قصدي لإكمال هذه الرسالة.
- أتقدم بأسمى آيات الشكر والامتنان الى رئاسة جامعة الموصل وعمادة كلية الزراعة والغابات ورئاسة قسم البستنة وهندسة الحدائق/ جامعة الموصل لإتاحتهم لي فرصة اكمال دراستي العليا والدعم المستمر وتذليل المعوقات التي صادفتني أثناء الدراسة وخصوصا في هذه الظروف الصعبة .
- الشكر والامتنان الى رئاسة جامعة القاسم الخضراء وعمادة كلية الزراعة ورئاسة قسم البستنة وهندسة الحدائق / جامعة القاسم الخضراء والمتمثلة بشخصية رئيس القسم الدكتور عباس خضير مجول لتعاونهم معي في تكملة الجزء العملي من دراستي في الكلية وتعيين مشرف ثان من قبلهم لمتابعة البحث المنفذ في محافظة بابل .
- أسمى آيات الشكر والامتنان الى استاذي الفاضل الاستاذ الدكتور محمد طلال عبد السلام الحبار المشرف الاول على الرسالة لوضعه خطة البحث ومتابعته.
- أسمى آيات الشكر والامتنان الى الاستاذ المساعد الدكتور علي عبادي مانع الموسوي المشرف الثاني على الرسالة الذي وقف بجانبني طيلة فترة تنفيذ البحث وكتابة الرسالة والذي وجدته لا يبخل بالعطاء وقد تحمل هذا الجهد بإرشاداته الصائبة ومتابعته المستمرة وملاحظاته القيمة , وفقه الله وسدد خطاه وحفظه من كل سوء.
- جزيل الشكر والامتنان الى أساتذة قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة / جامعة القاسم الخضراء لتعاونهم معي في اجراء التحليلات المختبرية الخاصة بدراستي في مختبرات قسم البستنة وهندسة الحدائق.
- كل الشكر والتقدير والامتنان الى والدي الدكتور حسين جواد محرم لوقوفه بجانبني طيلة مدة دراستي.
- كل الشكر والتقدير والامتنان الى المزارع حسين عبد محسن لتعاونه معنا لتنفيذ البحث في حقله ومساعدته في تذليل الصعوبات طيلة فترة البحث .
- أسأل الله سبحانه وتعالى أن يحفظ الجميع ويسدد خطاهم وأن يوفقني الى ما فيه الخير في خدمة العلم والوطن إنه سميع مجيب.

الباحثة: ندى حسين جواد

الخلاصة

اجريت هذه التجربة في حقل أحد مزارعي البطاطا المتميزين في محافظة بابل / منطقة دبله والتي تبعد حوالي 17 كم جنوب مدينة الحلة خلال الموسم الربيعي / 2016 على الصنف Burren لدراسة ثلاثة عوامل الأول: تأثير مصدر التقاوي (التقاوي الهولندية المستوردة رتبة E والتقاوي المحلية رتبة A التي تم انتاجها من الموسم الربيعي للسنة الماضية (2015) لنفس الصنف والتي تم تخزينها في مخازن مبردة على درجة حرارة 4 م° ورطوبة 85 – 90% ولمدة 6 أشهر), العامل الثاني: التسميد الحيوي وذلك برش النباتات بمستخلص خميرة الخبز الجافة بتركيز 6 غم. لتر⁻¹ وبدون رش (الرش بالماء فقط) ولثلاث مرات خلال الموسم , العامل الثالث: التسميد العضوي (مخلفات سعف النخيل 24 طن. هكتار⁻¹ ومخلفات سماد الدواجن 12 طن. هكتار⁻¹ وهيوميك محبب 500 كغم. هكتار⁻¹ والتسميد الكيماوي (المقارنة) بكمية 600 كغم . هكتار⁻¹ مركب داب 18-46-0 وسماد يوريا بكمية 400 كغم . هكتار⁻¹ 46% نتروجين). زرعت التقاوي بتاريخ 6 / 1 / 2016 على مروز المسافة بين مرز وآخر 75 سم وبين درنة وأخرى 25 سم, صممت التجربة حقليا بنظام القطع المنشقة مرتين في تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD, حيث وضع مصدر التقاوي في القطع الرئيسية Main plot, ومعاملة الرش بالخميرة وبدون رش في القطع المنشقة مرة واحدة Sub-plot, ومعاملات الأسمدة في القطع المنشقة مرتين Sub-Subplot, وبهذا اشتملت التجربة على 16 معاملة عامليه (2×2×4) وبثلاث مكررات , وقورنت المتوسطات باستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود وعند مستوى احتمال 0.05.

ويمكن تلخيص النتائج كما يلي :-

صفات النمو الخضري :-

التفوق المعنوي للتقاوي المستوردة على التقاوي المحلية في نسبة الانبات للدرنات (98.70 %) وارتفاع النبات (45.85 سم) ونسبة الكلوروفيل في الأوراق (44.70 %) والمساحة الورقية للنبات (13975 سم². نبات⁻¹), في حين تفوقت معنويا التقاوي المحلية في عدد السيقان الهوائية / نبات (3.50 ساق / نبات). لم يلاحظ فرق معنوي بين معاملتي الرش بالخميرة وبدون رش في جميع صفات النمو الخضري المدروسة.

تفوق معنويا سماد الدواجن في نسبة الكلوروفيل في الأوراق (45.05 %), و سماد سعف النخيل في المساحة الورقية للنبات (14614 سم². نبات⁻¹) و نسبة المادة الجافة في المجموع الخضري (27.87 %) قياسا بمعاملة التسميد الكيماوي (المقارنة).

أدى التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة زيادة معنوية في أغلب صفات النمو الخضري حيث أعطى التداخل بين التقاوي المستوردة مع الرش بالخميرة و التسميد بالأسمدة العضوية تأثير معنوي

في نسبة الانبات للدرنات وارتفاع النبات ونسبة الكلوروفيل في الأوراق والمساحة الورقية للنبات, في حين أعطى التداخل بين التقاوي المحلية والرش بالخميرة و التسميد العضوي تأثير معنوي في عدد السيقان الهوائية / نبات والنسبة المئوية للمادة الجافة في المجموع الخضري للنبات .

صفات الحاصل الكمية والنوعية :

تفوقت التقاوي المستوردة معنوياً في النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات (19.00 %) والنشأ في الدرنات (12.93 %) على التقاوي المحلية.

لم يلاحظ أي فرق معنوي بين معاملتي الرش بالخميرة وبدون الرش في جميع صفات الحاصل الكمية والنوعية المدروسة.

التفوق المعنوي لسماذ سعف النخيل في عدد الدرنات الكلية للنبات (10.94 درنة. نبات⁻¹), عدد الدرنات الصالحة للتسويق للنبات (9.36 درنة. نبات⁻¹), والحاصل التسويقي للنبات الواحد (1.15 كغم) وحاصل الدرنات الصالحة للتسويق (59.48 طن. هكتار⁻¹) والحاصل الكلي للدرنات (60.94 طن. هكتار⁻¹), والنسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات (19.47 %) ونسبة النشأ في الدرنات (13.36 %), في حين سجل سماذ الدواجن زيادة معنوية في صلابة الدرنات (10.99 كغم. سم⁻²) وانخفضت كمية النترات في الدرنات (1.48 ملغم. غم⁻¹) قياساً بمعاملة المقارنة, وتسببت معاملة المقارنة في زيادة معنوية كل من حاصل الدرنات غير الصالحة للتسويق (1.96 طن. هكتار⁻¹) ونسبة البروتين في (9.63 %) ونسبة النتروجين (1.54 %) وكمية النترات (1.92 ملغم. غم⁻¹) في الدرنات.

أدت معاملات التداخل الثلاثي زيادة معنوية في صفات الحاصل الكمي إذ أعطت معاملة التقاوي المحلية والرش بالخميرة مع التسميد بسماذ سعف النخيل زيادة معنوية في عدد الدرنات الكلية للنبات, وعدد الدرنات الصالحة للتسويق للنبات وانخفضت كمية النترات معنوياً في الدرنات المنتجة, بينما أعطت معاملة التقاوي المحلية والرش بالخميرة مع اضافة سماذ الدواجن زيادة معنوية في الحاصل التسويقي للنبات الواحد وخفض معنوي في الحاصل غير الصالح للتسويق, في حين أعطت نفس الدرنات والمسمدة بسماذ الدواجن وبدون الرش بالخميرة زيادة معنوية في صلابة الدرنات, وتسببت معاملة التقاوي المستوردة وبدون رش الخميرة مع اضافة سماذ سعف النخيل زيادة معنوية في حاصل الدرنات الصالحة للتسويق والحاصل الكلي للدرنات وفي النسبة المئوية للمادة الجافة و نسبة النشأ في الدرنات, وأدت التقاوي المستوردة والرش بالخميرة مع معاملة المقارنة زيادة معنوية في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الدرنات, بينما سجلت التقاوي المحلية وبدون رش الخميرة مع معاملة المقارنة زيادة معنوية في نسبة البروتين والنتروجين في الدرنات و محتوى الدرنات من النترات.

ثبت المحتويات

الرقم	العنوان	الصفحة
	الخلاصة.	أ
	ثبت المحتويات.	ت
	ثبت الجداول.	ح
1	الفصل الأول : المقدمة	1
2	الفصل الثاني : استعراض المراجع	3
1-2	تأثير مصدر التقاوي.	3
1-1-2	تأثير مصدر التقاوي في صفات النمو الخضري.	3
2-1-2	تأثير مصدر التقاوي في صفات الحاصل الكمية.	4
3-1-2	تأثير مصدر التقاوي في صفات الحاصل النوعية.	4
2-2	تأثير السماد الحيوي.	4
1-2-2	تأثير خميرة الخبز الجافة في صفات النمو الخضري.	5
2-2- 2	تأثير خميرة الخبز الجافة في صفات الحاصل الكمية.	6
3-2-2	تأثير خميرة الخبز الجافة في صفات الحاصل النوعية.	7
3-2	تأثير الأسمدة المضافة.	8
1-3-2	تأثير الأسمدة المضافة في صفات النمو الخضري.	8
2-3-2	تأثير الأسمدة المضافة في صفات الحاصل الكمية.	11
3-3-2	تأثير الأسمدة المضافة في صفات الحاصل النوعية.	13
3	الفصل الثالث : مواد العمل وطرائقه	17
1-3	موقع التجربة.	17
2-3	تحضير الارض.	18
3-3	الزراعة.	19
4-3	عمليات الخدمة الزراعية.	19

الرقم	العنوان	الصفحة
5-3	المعاملات التجريبية والتصميم المستخدم.	19
1-5-3	العامل الاول : مصدر التقاوي.	19
1-1-5-3	التقاوي المستوردة.	19
2-1-5-3	التقاوي المحلية.	20
2-5-3	العامل الثاني: السماد الحيوي.	20
3-5-3	العامل الثالث : الأسمدة المضافة.	20
6-3	القراءات والقياسات التجريبية.	21
1-6-3	صفات النمو الخضري.	21
1-1-6-3	النسبة المئوية لإنبات الدرنات.	21
2-1-6-3	ارتفاع النبات (سم).	21
3-1-6-3	عدد السيقان الهوائية / نبات.	21
4-1-6-3	نسبة الكلوروفيل في الأوراق SPAD-502.	21
5-1-6-3	المساحة الورقية للنبات (سم ² . نبات ¹⁻).	21
6-1-6-3	النسبة المئوية للمادة الجافة في المجموع الخضري.	22
2-6-3	صفات الحاصل الكمية.	22
1-2-6-3	عدد الدرنات الكلية للنبات (درنة. نبات ¹⁻).	22
2-2-6-3	عدد الدرنات الصالحة للتسويق للنبات (درنة. نبات ¹⁻).	23
3-2-6-3	الحاصل التسويقي للنبات (كغم).	23
4-2-6-3	معدل وزن الدرنة التسويقي (غم).	23
5-2-6-3	حاصل الدرنات الصالحة للتسويق (طن. هكتار ¹⁻).	23
6-2-6-3	حاصل الدرنات غير الصالحة للتسويق (طن. هكتار ¹⁻).	23
7-2-6-3	الحاصل الكلي للدرنات (طن. هكتار ¹⁻).	23
3-6-3	صفات الحاصل النوعية.	24
1-3-6-3	النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات بعد الحصاد.	24
2-3-6-3	صلابة الدرنات (كغم. سم ²⁻) بعد الحصاد.	24

الرقم	العنوان	الصفحة
3-3-6-3	النسبة المئوية المواد الصلبة الذائبة الكلية في الدرنات (TSS) بعد الحصاد.	24
4-3-6-3	النسبة المئوية للبروتين في الدرنات بعد الحصاد.	24
5-3-6-3	النسبة المئوية للنشأ في الدرنات بعد الحصاد .	25
6-3-6-3	النسبة المئوية للنتروجين في الدرنات بعد الحصاد.	25
7-3-6-3	النسبة المئوية للفوسفور في الدرنات بعد الحصاد.	25
8-3-6-3	النسبة المئوية للبوتاسيوم في الدرنات بعد الحصاد.	25
9-3-6-3	كمية النترات في الدرنات بعد الحصاد (مايكروغرام.غم ⁻¹).	25
7-3	التحليل الاحصائي.	25
4	الفصل الرابع : النتائج والمناقشة	26
1-4	تأثير مصدر التقاوي والرش بالخميرة والأسمدة المضافة في صفات النمو الخضري لنبات البطاطا.	26
1-1-4	النسبة المئوية لإنبات الدرنات.	26
2-1-4	ارتفاع النبات (سم).	28
3-1-4	عدد السيقان الهوائية / نبات.	30
4-1-4	نسبة الكلوروفيل في الاوراق SPAD-502.	32
5-1-4	المساحة الورقية للنبات (سم ² . نبات ⁻¹).	35
6-1-4	النسبة المئوية للمادة الجافة في المجموع الخضري.	37
2-4	تأثير مصدر التقاوي والرش بالخميرة والأسمدة المضافة في صفات الحاصل الكمية لنبات البطاطا.	40
1-2-4	عدد الدرنات الكلية للنبات (درنة. نبات ⁻¹).	40
2-2-4	عدد الدرنات الصالحة للتسويق للنبات (درنة. نبات ⁻¹).	43
3-2-4	الحاصل التسويقي للنبات الواحد (كغم).	45
4-2-4	معدل وزن الدرنة التسويقي (غم).	48
5-2-4	حاصل الدرنات الصالحة للتسويق (طن. هكتار ⁻¹).	49

51	حاصل الدرنات غير الصالحة للتسويق (طن. هكتار ⁻¹).	6-2-4
54	الحاصل الكلي للدرنات (طن. هكتار ⁻¹).	7-2-4
57	تأثير مصدر التقاوي والرش بالخميرة والأسمدة المضافة في صفات الحاصل النوعية لنبات البطاطا.	3-4
57	النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات بعد الحصاد.	1-3-4
59	صلابة الدرنات (كغم. سم ⁻²) بعد الحصاد.	2-3-4
62	النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS) في الدرنات بعد الحصاد.	3-3-4
64	النسبة المئوية للبروتين في الدرنات بعد الحصاد.	4-3-4
66	النسبة المئوية للنشأ في الدرنات بعد الحصاد.	5-3-4
69	النسبة المئوية للنتروجين في الدرنات بعد الحصاد.	6-3-4
71	النسبة المئوية للفسفور في الدرنات بعد الحصاد.	7-3-4
71	النسبة المئوية للبوتاسيوم في الدرنات بعد الحصاد.	8-3-4
74	كمية النترات في الدرنات بعد الحصاد (مايكروغرام.غم ⁻¹).	9-3-4
77	الاستنتاجات والتوصيات	
77	الاستنتاجات.	
78	التوصيات.	
79	الفصل السادس : ثبت المصادر	
79	المصادر العربية.	
83	المصادر الأجنبية.	
A	SUMMARY	

الفصل الأول

المقدمة

تعد البطاطا *Solanum tuberosum* L. من محاصيل الخضر في العالم وتتبع العائلة الباذنجانية Solanaceae, وتحتل المرتبة الرابعة عالميا بعد الحنطة والذرة والرز من حيث الأهمية الغذائية, إذ تشكل بين 75 – 90% من الغذاء اليومي لبلدان العالم (حسن, 2003). يتفق العلماء على أن موطن البطاطا هو أمريكا الجنوبية ومن ثم انتقلت إلى أوروبا وبعد ذلك إلى أمريكا الشمالية بواسطة المهاجرين الاسكتلنديين والاييرلنديين ودخلت إلى العراق في أواخر القرن التاسع عشر وقد انتشرت زراعتها تجاريا سنة 1960 وازداد الإقبال على زراعتها سنة بعد أخرى (مطلوب وآخرون, 1989), ولها استعمالات متعددة في الطبخ والتصنيع وذات قيمة غذائية جيدة إذ تحتوي كل 100 غم من درنات البطاطا المقشرة على 79.8 غم ماء و 76 سعرة حرارية و 2.1 غم بروتين و 0.1 دهون و 17.1 غم مواد كربوهيدراتية و 0.5 غم الياف و 0.9 غم رماد و 7 ملغم كالسيوم و 23 ملغم فوسفور و 0.6 ملغم حديد و 3 ملغم صوديوم و 407 ملغم بوتاسيوم و 22 ملغم مغنيسيوم و 20 ملغم حامض الاسكوربيك (حسن, 2003). يحتل العراق المرتبة الرابعة من حيث المساحة المزروعة في الدول العربية بعد مصر والجزائر والمغرب, حيث بلغت المساحة المزروعة 43500 هكتار بإنتاج بلغ 586000 طن (المنظمة العربية للتنمية الزراعية, 2013).

بالرغم من التوسع في المساحات المزروعة لمحصول البطاطا في العراق إلا أن الكميات المنتجة ما تزال غير كافية عن سد حاجة المستهلك العراقي, ومن أهم أسباب انخفاض إنتاجية البطاطا لوحدة المساحة في العراق هو استخدام تقاوي رديئة ومن رتب متدنية حاملة للأمراض وبالأخص الأمراض الفيروسية مما يؤدي إلى انخفاض إنتاجيتها علما أن العراق يعتمد على استيراد تقاوي البطاطا سنويا من الدول الأوروبية وهذا يشكل 68.1% من تكاليف الإنتاج الكلية مما يتطلب التفكير في إيجاد وسائل وطرائق لإنتاج التقاوي المحلية (المشهداني, 2005), وإن نوعية هذه التقاوي ودرجة نقاوتها وخلوها من الأمراض وخاصة الفيروسية له تأثير كبير على كمية الحاصل.

يتأثر نمو وإنتاجية محصول البطاطا بالعديد من العوامل أهمها نوعية التقاوي المزروعة والتي يجب أن تكون برتب عالية والتي تستورد هذه التقاوي من خارج العراق وخصوصا الدول الأوروبية والتي تكلف استيرادها مبالغ طائلة لا يستطيع أغلب المزارعين من شرائها لذلك يلجؤون إلى زراعة التقاوي المنتجة محليا والتي يتوقف إنتاجها على عوامل متعددة منها الصنف ومنطقة الإنتاج وعدد الأجيال التي تم زراعتها والخدمة التي أجريت على النباتات في الحقل, وعليه يجب المحافظة على نوعية التقاوي الصالحة للزراعة ولأطول فترة ممكنة من التدهور ومحاولة رفع إنتاجية التقاوي المنتجة محليا وذلك باتباع طرق علمية صحيحة في إنتاجها.

تعتبر الأسمدة الحيوية ومنها خميرة الخبز الجافة من المواد التي نالت اهتمام بعض الباحثين في السنوات الاخيرة وذلك إما بإضافتها الى التربة أو رشها على المجموع الخضري (EL-Ghamring وآخرون, 1999), وذلك لاحتوائها على الكثير من العناصر الغذائية المهمة للنبات (النتروجين, الفوسفور, البوتاسيوم, الكالسيوم, المغنيسيوم, الحديد, الكبريت, الزنك, الصوديوم, السليكون), فضلا عن قدرتها على انتاج مواد شبيهة لمنظمات النمو مثل الجبريلينات والاكسينات والساييتوكاينينات (Glick, 1995), والخميرة لها القدرة ايضا على انتاج مجموعة من الانزيمات التي تعمل على تحويل السكريات الاحادية الى كحول و CO_2 والتي تستخدمها النباتات الراقية في عملية التمثيل الضوئي (دنحا و الخزرجي, 1990). وأصبح بالإمكان استخدام خميرة الخبز الجافة كنوع من التسميد الورقي والارضي في محاصيل الخضر ومنها البطاطا.

ويعد التسميد العضوي أحد الطرائق المهمة لإمداد النباتات باحتياجاتها من العناصر الغذائية وبدون أي تأثير سلبي على البيئة , اضافة الى تحسين صفات التربة الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية وزيادة جاهزية بعض العناصر الغذائية للنباتات , كما أن السماد العضوي يمكن أن يستعمل بمعدلات عالية من دون أن يؤدي الى الاضرار بجذور النبات والتي قد تحدث عند التسميد بالأسمدة المعدنية بكميات كبيرة (Cook, 1972). ان اضافة الأسمدة العضوية الى التربة تزيد من كمية المادة العضوية ومن نشاط واعداد الاحياء المجهرية فيها وكذلك تعمل على اضافة عناصر غذائية للتربة بشكل مستمر مما قد يعيد التوازن للعناصر الغذائية في التربة وبذلك تكون المادة العضوية المضافة مصدرا جيدا لتجهيز النبات بالعناصر الغذائية الضرورية التي يحتاجها في النمو والانتاج (Hao وآخرون, 2008). وهناك العديد من أنواع الأسمدة العضوية المستعملة والتي تختلف في نسب احتوائها من العناصر الغذائية خصوصا النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم التي يمكن أن تستعمل كسماد عضوي على نطاق واسع بسبب توفرها وسهولة الحصول عليها. ونظرا لأهمية هكذا دراسات في مؤشرات النمو والحاصل لمحصول البطاطا في العراق ارتأينا القيام بهذه الدراسة لتحقيق الأهداف الاتية :

- 1- الاعتماد على زراعة التقاوي المنتجة محليا بديلا عن التقاوي المستوردة للصنف Burren والمعتمد زراعته في منطقة الفرات الاوسط في العراق .
- 2- امكانية استخدام خميرة الخبز الجافة رشا على المجموع الخضري لتحفيز النمو وزيادة الدرنات كما ونوعا.
- 3- امكانية استخدام الأسمدة العضوية المتحللة المتوفرة بكثرة في مناطق الفرات الاوسط في العراق كبديل عن استخدام الاسمدة الكيماوية لتحسين النمو الخضري وزيادة حاصل الدرنات كما ونوعا.

الفصل الثاني

استعراض المراجع

1-2 : تأثير مصدر التقاوي :

ان الطريقة الشائعة في انتاج البطاطا وزراعتها في العراق هي استيراد التقاوي من الدول الاوربية وخاصة هولندا وفرنسا للزراعة الربيعية, وخزن جزء من حاصل هذه العروة للزراعة الخريفية والزراعة الربيعية القادمة, كما ان سعر التقاوي المستوردة مرتفعة جدا قد يصل الى (1500) دولار/ طن أي ما يعادل حوالي 2 مليون دينار عراقي, وهذا يؤدي الى عزوف الكثير من المزارعين عن زراعة هذا المحصول أو التوسع بزراعته, بالإضافة الى تدفق العملة الصعبة الى خارج البلد, وهذا يتطلب من الباحثين والمهتمين في زراعة البطاطا ونتاجها الاهتمام في ايجاد طرق بديلة لتوفير التقاوي للزراعة الربيعية لتقليل الاستيراد من الدول الاجنبية, ومن هذه الطرق هي خزن جزء من حاصل تقاوي الزراعة الربيعية الى الزراعة الربيعية القادمة بعد اجراء عملية التفتيش الحقل (Rouging) ومكافحة الحشرات التي تنقل الامراض الفيروسية لحقول البطاطا المخصصة لإنتاج التقاوي ثم حصاد الدرنات وتخزينها في المخازن المبردة على درجة حرارة 4 م° وتهيئتها للزراعة الربيعية المقبلة التي عادة يطلق عليها بالتقاوي المحلية (مطلوب, 1986), وقد اجريت بعض الدراسات لمقارنة النمو والحاصل الكمي والنوعي للتقاوي المستوردة والمحلية في العراق ومن هذه الدراسات :

1-1-2: تأثير مصدر التقاوي في صفات النمو الخضري :

وجد البياتي (1985) عدم وجود فروقات معنوية بين التقاوي المنتجة محليا والمستوردة لصنفين من البطاطا Spunta و Claustar في طول النبات ومحتوى المجموع الخضري من المادة الجافة وفي جميع فترات قراءة القياسات (45 و 60 و 75 و 90 و 105 و 120) يوم من الزراعة, وكذلك لم يلاحظ فرقا معنويا بين المصدرين من التقاوي في عدد السيقان الهوائية / نبات. وذكر مطلوب (1986) عند مقارنة تقاوي البطاطا المنتجة محليا ورتبة A والمستوردة من فرنسا وللصنف Claustar في منطقة عقرة / محافظة نينوى عدم وجود فروقات معنوية بين مصدر التقاوي في نسبة الانبات وسرعة الانبات والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري. وأشار مطلوب والحباب (1990) الى عدم وجود فرق معنوي بين تقاوي البطاطا المنتجة محليا والمستوردة للصنف Spunta في نسبة الانبات و طول الساق والوزن الجاف للمجموع الخضري وعدد السيقان الهوائية / نبات. ولاحظ كريم (2012) أن التقاوي المنتجة محليا تفوقت معنويا على التقاوي المستوردة في عدد السيقان الهوائية / نبات وفي النسبة المئوية للمادة الجافة في المجموع الخضري, بينما تفوقت التقاوي المستوردة معنويا في ارتفاع النبات .

2-1-2 : تأثير مصدر التقاوي في صفات الحاصل الكمية :

لاحظ البياتي (1985) عدم وجود فروقات معنوية بين التقاوي المنتجة محليا والتقاوي المستوردة في عدد الدرنات / نبات والحاصل الصالح للتسويق و الغير الصالح للتسويق والحاصل الكلي للدرنات . ووجد مطلوب (1986) عدم وجود فرق معنوي في الحاصل الكلي للدرنات بين التقاوي المنتجة محليا والمستوردة من فرنسا للصنف Claustar وللرتبة A. وبين مطلوب والحباب (1990) عدم وجود فرق معنوي بين مصدر التقاوي المحلية والمستوردة في عدد الدرنات / نبات وفي الحاصل الكلي للدرنات لوحدة المساحة . وأكد كريم (2012) عدم وجود تأثير معنوي بين مصدري التقاوي في عدد الدرنات / نبات, في حين تفوقت معنويا التقاوي المنتجة محليا في معدل وزن الدرنه وبنسبة 40.48 % وفي حاصل النبات الواحد وبنسبة 40 % وفي الحاصل الكلي وبنسبة 44.92 %, بينما تفوقت معنويا التقاوي المستوردة في الحاصل الصالح للتسويق وبنسبة 43.78 % على التقاوي المنتجة محليا .

2-1-3 : تأثير مصدر التقاوي في صفات الحاصل النوعية :

وجد البياتي (1985) عدم وجود فروقات معنوية بين التقاوي المستوردة والمنتجة محليا لصنفين من البطاطا Spunta و Claustar في النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات ونسبة البروتين في الدرنات. وذكر مطلوب (1986) عدم وجود فرق معنوي بين التقاوي المنتجة محليا والمستوردة من فرنسا وللرتبة A في النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات. ولاحظ كريم (2012) عدم وجود فروقات معنوية لمصدر التقاوي في النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات وفي نسبة النشا في الدرنات, في حين تفوقت التقاوي المستوردة معنويا في نسبة البروتين في الدرنات وبلغت 7.23% على التقاوي المنتجة محليا .

2-2 : تأثير السماد الحيوي :

تعد الأسمدة الحيوية مصادر غذائية للنبات رخيصة الثمن جدا اذا ما قورنت بالأسمدة المعدنية, بدأ استخدام التسميد الحيوي للمحاصيل البستانية على نطاق ضيق لبعض النباتات وذلك لإنتاج حاصل غذائي صحي خالي من التلوث وبأرخص الكلف, ومن الأمثلة على هذه الأسمدة الحيوية خميرة الخبز الجافة *Saccharomyces cerevisiae* والتي تعد مصدرا من مصادر التسميد الحيوي المهمة وذلك لقدرتها على خزن الفوسفات الفائض بشكل سلاسل تحوي ما بين (20 – 200 وحدة من الفوسفات في داخل فجوات الخلية (Urech وآخرون, 1978) كما تخزن العديد من الأحماض الامينية ولا سيما Arginine (Matile, 1978), كما أن لها القدرة على انتاج المواد الاساسية للنمو مثل الهورمونات (كالأكسينات , الجبريلينات و السايتوكاينينات) والأحماض الامينية والسكريات فضلا عن كونها المصدر الطبيعي لبعض العناصر الغذائية مثل (C , N , P ,

(Eata وآخرون, 2001). (Cl , N , Mo , B , Cu , Zn , Mn , Fe , Mg , Ca , K)
وتؤكد الدراسات الحديثة إمكانية استخدام البدائل الطبيعية والأسمدة المعدنية مثل الخمائر وذلك
لتحسين نمو النبات والأزهار وعقد الثمار والحاصل الكلي في النباتات (دمن وآخرون, 2004).
وفي السنوات الأخيرة بدأت عدد من الدراسات باستخدام التسميد الحيوي ومنها خميرة الخبز الجافة
أما عن طريق إضافتها للتربة أو رشاً على النباتات في محاصيل الخضر ومنها البطاطا .

2-2-1 : تأثير خميرة الخبز الجافة في صفات النمو الخضري :

إن خميرة الخبز الجافة بوصفها نوعاً من التسميد الحيوي دوراً في تحسين صفات النمو
الخضري والحاصل لنباتات الخضر ومنها البطاطا . وجد Abdel- Aziz (1997) بأن رش
نباتات الطماطة بخميرة الخبز الجافة وتركيز 5 غم . لتر⁻¹ أدى إلى زيادة معنوية في النمو الخضري
(طول النبات وعدد الأفرع / نبات والمساحة الورقية للنبات ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل)
وامتصاص العناصر الغذائية (النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم) . وفي دراسة قام بها EL-
Ghamriny وآخرون (1999) عند رشهم نباتات الطماطة بخميرة الخبز الجافة لاحظوا بأن الرش
بتركيز 10 غم . لتر⁻¹ أدى إلى زيادة معنوية في عدد الأوراق / نبات, بينما الرش بتركيز 20 غم .
لتر⁻¹ أثر معنوياً في زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل وفي معدل امتصاص كل من عنصر
النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم في الأوراق والسيقان والجذور. ولاحظ Hegazi و Awad
(2002) بأن تسميد نباتات البطاطا بخميرة الخبز الجافة ولموسمين متتاليين 2000 و 2001 وعن
طريق إضافتها للتربة مع مياه الري بالتنقيط أدى إلى زيادة معنوية في صفات النمو الخضري (طول
النبات و عدد السيقان / نبات و المساحة الورقية للنبات) قياساً مع معاملة المقارنة. ودرس عمر
(2003) تأثير الرش بخميرة الخبز الجافة وبالتراكيز (2 و 4 و 6 و 8 و 10) غم . لتر⁻¹ لنباتات
الطماطة صنف بيرسون وللموسمين 2000 و 2001 فقد لاحظ بأن الرش بتركيز 8 غم . لتر⁻¹ أدى
إلى زيادة معنوية في طول النبات وبنسبة زيادة 1.75 و 6.78 % للموسمين على التوالي, وفي عدد
الأفرع / نبات وفي النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري مقارنة مع نباتات المقارنة. وذكر
سرحان (2008) عند إضافة خميرة الخبز الجافة حول نباتات البطاطا صنف Desiree بعد الانبات
بخمسة أيام في منطقة زاخو/ شمال العراق وتركيز 6 غم . لتر⁻¹, أن هناك زيادة معنوية في صفات
النمو الخضري (طول النبات, عدد السيقان الهوائية / نبات, المساحة الورقية/ نبات, ومحتوى
الأوراق من الكلوروفيل والنسبة المئوية للمادة الجافة في المجموع الخضري) . وذكر حسين وخلف
(2008) عند رش نباتات البطاطا صنف Desiree بمحلول خميرة الخبز الجافة وبتركيز
(2 و 4 و 6 و 8) غم . لتر⁻¹ بأن التركيز 8 غم . لتر⁻¹ سبب في تحسين صفات النمو الخضري
معنوياً ومنها طول النبات وعدد الأفرع / نبات وبنسبة زيادة بلغت 20.13 % و 53.69 % على

التوالي قياسا بمعاملة المقارنة, وكذلك أدى الرش بتراكيز (4 و 6 و 8) غم. لتر⁻¹ الى زيادة معنوية في نسبة المادة الجافة للمجموع الخضري وبنسبة زيادة 21.63% و 23.07% و 28.72% للتراكيز السابقة وعلى التوالي قياسا بمعاملة المقارنة (الرش بالماء فقط). وبين Sarhan و Abdullah (2010) بأن اضافة محلول خميرة الخبز الجافة وبتراكيز 6 غم. لتر⁻¹ حول جذور نباتات البطاطا صنف Desiree أدى الى زيادة معنوية في المساحة الورقية للنبات وفي كلا موسمي الدراسة اذ بلغت 3394.70 و 4128.40 سم² / نبات ولكلا الموسمين على التوالي. ووجد Ahmed وآخرون (2011) ولموسمين عند رش نباتات البطاطا صنف Valor بمحلول خميرة الخبز الجافة في مصر وبتراكيز (1 و 2 و 3 و 4 و 5) غم. لتر⁻¹ بأن هناك زيادة معنوية في طول النبات وعدد السيقان الهوائية نبات وفي عدد الاوراق نبات والمساحة الورقية للنبات وفي الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري وخاصة بتركيز 5 غم. لتر⁻¹ قياسا بمعاملة المقارنة (الرش بالماء فقط). ولاحظ Khalil (2015) ان اضافة محلول خميرة الخبز الجافة بالقرب من نباتات البطاطا وبتراكيزين 4 و 8 غم. لتر⁻¹ أدى الى زيادة معنوية في طول وعدد السيقان الهوائية للنبات و الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري .

2-2-2 : تأثير خميرة الخبز الجافة في صفات الحاصل الكمية :

أشار El- Ghamriny وآخرون (1999) بأن رش نباتات الطماطة بخميرة الخبز الجافة وبتراكيز 10 و 20 غم. لتر⁻¹ ادى الى زيادة معنوية في عدد الثمار والحاصل. وأشار Abdel-Hafez و Shehata (2001) عند استخدام الخمائر بوصفها مخصبات حيوية لبعض محاصيل الخضر مثل الطماطة والبطاطا والفلفل والخيار بأن هناك زيادة معنوية في معدل وزن ثمرة الطماطة والفلفل والخيار وزيادة في معدل وزن درنة البطاطا وتراوحت هذه الزيادة بين 83 – 200 غم في حالة استخدام خميرة الخبز الجافة قياسا مع معاملة المقارنة وكذلك زيادة في حاصل وحدة المساحة والتي تراوحت بين 28.5 – 72.6 طن / هكتار مقارنة بالنباتات غير المعاملة التي تراوحت بين 23.8 – 59.5 طن / هكتار وهذه الزيادة تعادل 16.5 – 20.6 %. ولاحظ Awad و Hegazi (2002) باستخدام خميرة الخبز الجافة وبطريقة الحقن للتربة مع مياه الري بالتنقيط وبتراكيز (10 خلايا / مل وسط) ولموسمي الدراسة 2000 – 2001 أن هناك زيادة معنوية في حاصل الدرنات بنسبة 20%, وعند استخدام التلقيح ببكتريا ال Bacillus وكانت الزيادة حوالي 38.7% أما عند استخدام التداخل بين الخميرة والبكتريا فقد حصلت زيادة في الحاصل وبلغت حوالي 70.3%, وأعطت هذه المعاملة زيادة معنوية في متوسط وزن الدرنه وحاصل النبات الواحد . واستنتجت عمر (2003) عند رش نباتات الطماطة صنف بيرسون وبتراكيز من خميرة الخبز الجافة (2 و 4 و 6 و 8 و 10) غم. لتر⁻¹ ماء ولموسمي الدراسة 2000 – 2001 بأن هناك زيادة معنوية في عدد

الثمار / نبات وفي معدل وزن الثمرة ولجميع التركيز المستخدمة قياسا مع معاملة المقارنة (بدون رش), وكذلك حصلت زيادة معنوية في حاصل النبات الواحد عند الرش بالتركيزين (8 و 10) غم. لتر⁻¹. ولاحظ سرحان (2008) عند اضافة خميرة الخبز الجافة حول نباتات البطاطا بعد اكتمال الانبات بخمسة أيام للصنف Desiree وبتركيز (2 و 4 و 6) غم . لتر⁻¹ في منطقة زاخو / شمال العراق حصول زيادة معنوية في صفات الحاصل الكمية عند المعاملة بتركيز 6 غم. لتر⁻¹ (عدد الدرنات / نبات وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي للدرنات). ووضح حسين وخلف (2008) أن رش نباتات البطاطا صنف Desiree بمحلول خميرة الخبز الجافة وبتركيز (2 و 4 و 6 و 8) غم. لتر⁻¹ يؤدي الى وجود زيادة معنوية في عدد الدرنات / نبات التي بلغت 42.13% و 44.13% و 47.25% للتركيز 4 و 6 و 8 غم . لتر⁻¹ على التوالي, وفي حاصل النبات الواحد وبنسبة 51.88% و 53.59% للتركيزين 6 و 8 غم. لتر⁻¹ على التوالي. ووجد Ahmed واخرون (2011) في مصر أن رش نباتات البطاطا صنف Valor بمحلول خميرة الخبز الجافة وبتركيز (1 و 2 و 3 و 4 و 5) غم. لتر⁻¹ سبب زيادة معنوية في حاصل النبات الواحد والحاصل الكلي للدرنات والحاصل التسويقي للدرنات وفي كلا موسمي الدراسة وخاصة عند التركيز 5 غم. لتر⁻¹. ولاحظ Khalil (2015) ان اضافة محلول خميرة الخبز الجافة الى التربة وبتركيزين 4 و 8 غم. لتر⁻¹ لنباتات البطاطا أدى الى زيادة معنوية في عدد الدرنات / نبات و حاصل النبات الواحد والحاصل الكلي للدرنات .

2-2-3 : تأثير خميرة الخبز الجافة في صفات الحاصل النوعية :

درس Tartoura (2001) استجابة نبات البزاليا لمستخلص خميرة الخبز الجافة مع مصدرين للسماز النتروجيني (سلفات الامونيوم والسماز المركب NPK) ولاحظ أن مستخلص الخميرة أدى الى خفض معنوي في تركيز النترات في البذور الخضراء الى الحد المسموح به (3.65 ملغم/كغم من وزن الجسم). وأضاف Al-Kahal واخرون (2002) محلول خميرة الخبز الجافة الى التربة لصنفين من الفاصوليا تحت ظروف الري بالتنقيط واستنتج أن هناك زيادة معنوية في نسبة البروتين في البذور ولكلا الصنفين قياسا بمعاملة المقارنة . ولاحظ Awad و Hegazi (2002) أن اضافة محلول خميرة الخبز الجافة وبتركيز 10 خلايا / مل وسط مع استخدام التلقيح ببكتريا ال Bacillus وبطريقة الحقن مع مياه الري بالتنقيط لنباتات البطاطا وللموسمين 2000 – 2001 أدى الى زيادة معنوية في نسبة عنصري P و K في الدرنات. اشار سرحان (2008) أن اضافة محلول خميرة الخبز الجافة حول نباتات البطاطا صنف Desiree بعد اكتمال انبات الدرنات بخمسة أيام وبتركيز 2 و 4 و 6 غم. لتر⁻¹ أدى الى حصول زيادة معنوية في النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات و نسبة البروتين في الدرنات و محتوى الدرنات من العناصر الغذائية N و P و K وخاصة عند

المعاملة بتركيز 6 غم. لتر⁻¹. وذكر حسين وخلف (2008) أن رش نباتات البطاطا صنف Desiree بمحلول خميرة الخبز الجافة أدى الى زيادة معنوية في النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات وأعطت عند التركيز 4 غم. لتر⁻¹ نسبة 22.67% قياسا بمعاملة المقارنة والتي بلغت 18.33%, وفي نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS في الدرنات اذ بلغت 6.7% عند الرش بتركيز 6 غم. لتر⁻¹ قياسا بالمعاملة بدون رش والتي بلغت 4.8%. ووجد Ahmed وآخرون (2011) في مصر أن رش نباتات البطاطا صنف Valor بمحلول خميرة الخبز الجافة وبتركيز (1 و 2 و 3 و 4 و 5) غم. لتر⁻¹ أدى الى زيادة معنوية في نسبة المادة الجافة ونسبة النشا ونسبة البروتين وفي الوزن النوعي للدرنات وفي نسبة N و P و K و Zn في الدرنات وفي كلا موسمي الدراسة وخاصة عند التركيز 5 غم. لتر⁻¹.

2-3 : تأثير الأسمدة المضافة :

تعد الاسمدة العضوية مصدرا للعناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات, وان محتوى هذه الاسمدة من العناصر المغذية يختلف باختلاف مصادرها , وان قيمة هذه الاسمدة لا تقدر فقط بما تحتويه من العناصر المغذية ولكن بمدى جاهزيتها للنبات بالإضافة الى تحسينها لخواص التربة المختلفة (Grandy وآخرون, 2002). وتعد ايضا مصدرا غنيا للكثير من العناصر الغذائية وخاصة النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم, وتعمل على تقليل فقد العناصر الغذائية بعمليات الغسل الناتجة من الري الغزير (Tisdale وآخرون, 1993). وتزيد من قابلية التربة للاحتفاظ بالماء وزيادة السعة التبادلية الكاتيونية (CEC) وخفض pH التربة وتحسين المسامية وتنظيم حركة الماء والهواء وتبادل الغازات بالتربة (الحديثي, 2002). وتعمل الاسمدة العضوية على تزويد النباتات والاحياء المجهرية بالعناصر المغذية وتعد المادة العضوية وسط جيد لنشاط وتكاثر هذه الكائنات الدقيقة ونتيجة للآثار السلبية لاستعمال الأسمدة الكيماوية وخاصة النيتروجينية منها في تلوث البيئة واضرارها على صحة الانسان والحيوان اضافة الى تأثيراتها السلبية على التربة لذا تركزت الدراسات في الآونة الاخيرة على استعمال الاسمدة العضوية بعد ما كان الاعتماد مقتصر على الاسمدة الكيماوية (EL-Bassiony, 2003).

2-3-1 : تأثير الأسمدة المضافة في صفات النمو الخضري :

ذكر Arisha و Bardisi (1999) أن اضافة السماد العضوي (مخلفات الحقل FYM) وبكمية 107 م³. هكتار⁻¹ أدى الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد السيقان الهوائية / نبات. ووجد صالح (2000) عند تسميد نباتات البطاطا صنف Desiree بسماد الدواجن وبمعدل 6.72 و 13.44 طن. هكتار⁻¹ نثرا أو على شكل خندق داخل المروز أن مستوى الاضافة 13.44 طن. هكتار⁻¹ وبطريقة الخندق داخل المروز أدت الى زيادة معنوية في عدد السيقان الهوائية والتي بلغت

2.92 ساق / نبات وفي الوزن الجاف للمجموع الخضري. ولاحظ Abd-Elmohsen (2003) أن التسميد العضوي (سماد الابقار) كان له تأثير معنوي في طول النبات , عدد الافرع للنبات , الوزن الطازج للأوراق , محتوى الأوراق من الكلوروفيل ولجميع الاصناف قيد الدراسة مقارنة بمعاملة التسميد الكيماوي. ووجد Abou-Hussein وآخرون (2003) أن استعمال السماد العضوي (سماد الابقار وسماد الدواجن وسماد الابقار + سماد الدواجن) مع السماد المعدني في تربة رملية أدى الى زيادة معنوية في الوزن الجاف للساق والاوراق وارتفاع النبات. وبين Sharif-Hossain وآخرون (2003) أن اضافة 10 طن. هكتار⁻¹ من سماد الابقار لنباتات البطاطا أدى الى زيادة معنوية في معدل ارتفاع النبات 59.3 سم و عدد السيقان الهوائية 4.2 ساق / نبات قياسا بمعاملة المقارنة. وذكر الجوادي (2007) أن اضافة سماد الدواجن وسماد الاغنام نثرا على التربة قبل الزراعة لنباتات البطاطا وبمستويات 4 و 8 و 16 طن. هكتار⁻¹ أظهرت الى أن جميع المستويات أعطت زيادة معنوية في ارتفاع النبات قياسا بمعاملة المقارنة. ووجد الزهاوي (2007) حصول زيادة معنوية في ارتفاع النبات , المساحة الورقية وعدد السيقان الهوائية / نبات عند اضافة السماد العضوي (سماد الاغنام) قبل الزراعة وبنسبة 5% من وزن التربة لنباتات البطاطا صنف Desiree. وحصلت عاتي والصحاف (2007) عند اضافة 20% سماد الدواجن أو 20% سماد الاغنام من وزن التربة مع 20% شرش لنباتات البطاطا على زيادة معنوية في معدل عدد السيقان الهوائية / نبات في العروتين الربيعية والخريفية . وفي دراسة اجريت من قبل سرحان (2008) توصلت الى أن اضافة 16 طن. هكتار⁻¹ سماد الابقار أو 12 طن. هكتار⁻¹ سماد الاغنام لنباتات البطاطا صنف Desiree أدى الى زيادة معنوية في معدل ارتفاع النبات اذ بلغ 62.43 سم و 67.29 سم , عدد السيقان الهوائية / نبات اذ بلغ 6.46 ساق و 6.80 ساق, النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري اذ بلغت 14.37% و 15.70%, المساحة الورقية للنبات اذ بلغت 4308.2 سم² و 5723.2 سم² ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل اذ بلغ 1.49 ملغم/ غم وزن طري و 1.59 ملغم/ غم وزن طري للسمادين على التوالي. ووجد فرحان (2008) أن اضافة السماد العضوي سماد الابقار 20 طن. هكتار⁻¹ لنباتات البطاطا صنف Desiree أعطت زيادة معنوية في المساحة الورقية / نبات عن معاملة المقارنة . ولاحظ الخفاجي (2009) أن اضافة 10 طن. هكتار⁻¹ من سماد الدواجن لنباتات البطاطا صنف Desiree أدى الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات والوزن الجاف للنبات قياسا بمعاملة المقارنة. وذكر المحمدي (2009) أن هناك زيادة معنوية في عدد تفرعات النبات الواحد عند اضافة 10% سماد الدواجن و 20% سماد الابقار من وزن التربة لنباتات البطاطا اذ بلغ 4.52 ساق. نبات⁻¹ و 4.30 ساق. نبات⁻¹ على التوالي. ووجد محمود والسلماني (2010) حصول زيادة معنوية في عدد السيقان الهوائية / نبات وبلغت 6.69 ساق عند اضافة خليط (33.3%

سماد الابقار + 33.3% سماد الاغنام + 33.3% سماد الدواجن) و بكمية 50 طن. هكتار⁻¹ لكل منهما لنباتات البطاطا صنف Desiree. وبين Sarhan (2011) أن اضافة حامض الهيوميك لنباتات البطاطا صنف Desiree وبتركيز 3 مل. لتر⁻¹ أدى الى زيادة معنوية في صفات النمو الخضري (ارتفاع النبات, عدد السيقان الهوائية / نبات, الوزن الجاف للنبات والكلوروفيل الكلي في الأوراق). ولاحظ Abo-Hanna و Merza (2012) بأن تسميد نباتات البطاطا صنف بروفنتو بكمية 125 كغم / مرز من السماد العضوي أدى الى زيادة معنوية في طول وعدد السيقان الهوائية للنبات والوزن الجاف للمجموع الخضري مقارنة قياسا بمعاملة المقارنة. ولاحظ البياتي وآخرون (2013) عند رش نباتات البطاطا للصنفين Latona و Desiree بالسماد العضوي باو- هيومس وبالتراكيز 1 و 2 و 3 و 4 و 5 غم.لتر⁻¹ وجود زيادة معنوية في عدد السيقان الهوائية / نبات وبلغت 4.86 ساق وفي المساحة الورقية للنبات وبلغت 17837 سم² وفي النسبة المئوية للمادة الجافة في المجموع الخضري وبلغت 22.37% قياسا بمعاملة المقارنة. وأظهرت نتائج الطائي وغزال (2013) عند اضافة المخلفات النباتية (مخلفات الحنطة , مخلفات الرز و مخلفات الحلفا) لنباتات البطاطا صنف Burren حصول زيادة معنوية في ارتفاع النبات وبلغ 55.87 سم في مخلفات الحنطة وفي عدد السيقان الهوائية وبلغ 4.4 ساق / نبات في مخلفات الرز. وحصل السلماي والبندوي (2014) على زيادة معنوية في ارتفاع النبات والمساحة الورقية للنبات ونسبة المادة الجافة في المجموع الخضري لنبات البطاطا عند اضافة السماد العضوي المتحلل من سماد (الابقار و الدواجن و الاغنام وبنسبة 1:1:1) وبمستوى 5 و 10 % من وزن التربة. وفي دراسة أجراها الموسوي (2014) في محافظة بابل وجد أن اضافة 20 م³.هكتار⁻¹ من السماد العضوي سماد الدواجن لنباتات البطاطا صنف Aladdin في الموسم الربيعي في محافظة بابل أعطت زيادة معنوية في ارتفاع النبات وبلغ 44.8 سم وعدد السيقان الهوائية / نبات وبلغت 4.4 ساق والمساحة الورقية / نبات وبلغت 32.2 دسم² وكمية الكلوروفيل النسبي (SPAD) في الاوراق وبلغت 49.3 والوزن الجاف للمجموع الخضري وبلغ 48.7 غم قياسا بمعاملة المقارنة والتي أعطت 26.0 سم و 2.5 ساق و 17.8 دسم² و 45.7 و 30.0 غم للصفات اعلاه على التوالي. ووضح الشريفي (2015) أن اضافة 32 طن.هكتار⁻¹ من السماد العضوي (مخلفات سعف النخيل) لنباتات البطاطا صنف Safrane في محافظة بابل في الموسم الربيعي أدى الى زيادة معنوية في طول النبات 49.78 سم وعدد السيقان الهوائية / نبات 4.33 ساق والمساحة الورقية / نبات 35.59 دسم² ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل 70.51 ملغم. غم⁻¹ وزن طري والوزن الجاف للمجموع الخضري 54.92 غم مقارنة بمعاملة المقارنة والتي أعطت 45.58 سم و 3.39 ساق و 30.64 دسم² و 64.62 ملغم. غم⁻¹ وزن طري و 48.16 غم للصفات اعلاه على التوالي. وذكر السلطاني (2015) في دراسته على صنف

البطاطا Aladdin في الموسم الخريفي في محافظة كربلاء المقدسة عند اضافة 0, 20, 40, 60 طن.هكتار⁻¹ من السماد العضوي (كمبوست سعف النخيل) أن كمية السماد العضوي 60 طن.هكتار⁻¹ تفوق معنويا على المعاملات الاخرى في ارتفاع النبات وبلغ 35.56 سم وفي عدد السيقان الهوائية / نبات وبلغ 3.29 ساق وفي الوزن الجاف للمجموع الخضري للنبات وبلغ 45.79 غم .

2-3-2 : تأثير الأسمدة المضافة في صفات الحاصل الكمية :

تلعب الأسمدة العضوية بمصادرها المختلفة دورا مهما في نمو وحاصل نبات البطاطا من خلال تأثيراتها الفسيولوجية وذلك لاحتوائها على العناصر الضرورية التي تلعب دورا مهما في تحسين الحاصل كما ونوعا (الزهاوي, 2007). فقد وجد Abdulla (1999) أن التسميد بالسماد العضوي (سماد الأغنام) مخلوطا بسماد الدواجن والسماد الحيوي لنباتات البطاطا صنف Diamante أدت الى زيادة معنوية في الحاصل الصالح للتسويق والحاصل الكلي للدرنات. وفي الدراسة التي قام بها Ahmed (1999) على صنف البطاطا Diamante أن اضافة سماد الاغنام مخلوطا بسماد الدواجن والسماد الحيوي أعطت زيادة معنوية في الحاصل الكلي والحاصل الصالح للتسويق للدرنات. وذكر Kumar واخرون (2001) أن اضافة السماد العضوي (مخلفات الحقل FYM) قبل الزراعة وبمستويات 10 و 20 طن. هكتار⁻¹ لنباتات البطاطا صنف Kufri Bahara أعطت زيادة معنوية في الحاصل الكلي للدرنات مقارنة مع معاملة عدم الاضافة. وبين Sharif Hossain واخرون (2003) أن اضافة السماد العضوي (سماد الابقار) وبمعدل 10 طن. هكتار⁻¹ لنباتات البطاطا أعطت زيادة معنوية في عدد الدرنات / نبات وبلغت 7 درنة / نبات قياسا مع معاملة المقارنة 5 درنة / نبات. وسجل الخزعلي (2006) أعلى حاصل درنات للنبات الواحد اذ بلغ 418.69 غم / نبات عند اضافة السماد العضوي (سماد الاغنام) مع رمل قاع الانهار لنباتات البطاطا. وبين الزهاوي (2007) عند اضافة السماد العضوي (سماد الاغنام) لنباتات البطاطا صنف Desiree خلطا مع التربة قبل الزراعة وبنسبة 5% من وزن التربة حصول زيادة معنوية في الحاصل القابل للتسويق وعدد الدرنات للنبات الواحد للعروتين الخريفية والربيعية قياسا مع معاملة المقارنة. وذكر عبد الرسول (2007) أن اضافة السماد العضوي المخمر (سماد الاغنام) لنباتات البطاطا صنف Draga أعطى زيادة معنوية في حاصل الدرنات وبلغت 24.35 طن.هكتار⁻¹. وحصلت عثمان (2007) عند تسميد نباتات البطاطا وبمعدل 28 طن. هكتار⁻¹ من سماد الابقار أو الاغنام على زيادة معنوية في عدد الدرنات وبلغت 7.54 و 6.61 درنة / نبات لكل منهما على التوالي مقارنة مع المعاملة من دون تسميد التي أعطت 4.55 درنة / نبات, وعند اضافة خليط من سماد الابقار و سماد الاغنام وبمعدل 28 طن. هكتار⁻¹ أعطت زيادة معنوية في حاصل النبات الواحد اذ بلغ 661 غم / نبات مقارنة مع معاملة بدون اضافة 260 غم / نبات. وذكر سرحان (2008) أن

اضافة السماد العضوي (سماد الابقار) وبمعدل 16 طن.هكتار¹ وسماد الاغنام وبمعدل 12 طن.هكتار¹ لنباتات البطاطا صنف Desiree أدى الى زيادة معنوية في عدد الدرنات / نبات وبلغت 11.74 درنة و 11.89 درنة وفي معدل وزن الدرنة وبلغت 98.36 غم و 101.63 غم وفي حاصل النبات الواحد وبلغت 0.834 كغم و 1.068 كغم في الحاصل الكلي للدرنات وبلغت 34.20 طن.هكتار¹ و 45.80 طن.هكتار¹ للسمادين على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة. وحصل فرحان (2008) عند اضافة السماد العضوي (سماد الابقار) بمعدل 20 طن. هكتار¹ لنباتات البطاطا صنف Desiree على حاصل كلي للدرنات اذ بلغ 34.8 طن. هكتار¹ واختلف معنويا مع معاملة المقارنة والتي أعطت 19.5 طن. هكتار¹. وسجل Banjumiene و Zekaite (2008) أعلى حاصل كلي لدرنات البطاطا اذ بلغ 16.63 طن. هكتار¹ عند تسميد 40 طنا للهكتار من مخلفات عضوية مقارنة بالتسميد الكيماوي NPK فقط وبمعدل 90:90:120 كغم. هكتار¹ والتي أعطت 12.40 طنا. هكتار¹. ولاحظ الخفاجي (2009) أن هناك زيادة معنوية في عدد الدرنات / نبات والحاصل الكلي للدرنات عند اضافة 10 طن. هكتار¹ من سماد الدواجن لنباتات البطاطا صنف Desiree. وبين محمود والسلماني (2010) عند اضافة خليط 33.3% سماد الابقار + 33.3% سماد الاغنام + 33.3% سماد الدواجن بكمية 50 طنا. هكتار¹ لنباتات البطاطا صنف Desiree حصول زيادة معنوية بمعدل وزن الدرنة وبلغت 185.37 غم قياسا بمعاملة المقارنة. ولاحظ Sarhan (2011) أن اضافة حامض الهيوميك لنباتات البطاطا صنف Desiree وبتركيز 3 مل. لتر¹ أدى الى زيادة معنوية في عدد الدرنات / نبات ومعدل وزن الدرنة وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي للدرنات. ولاحظ Abo-Hinna و Merza (2012) أن اضافة السماد العضوي وبكمية 125 كغم/ مرز لنباتات البطاطا صنف بروفنتو أدى الى زيادة معنوية في الحاصل التسويقي للدرنات (31.17 طن. هكتار¹) قياسا بمعاملة المقارنة. ووجد البياتي وآخرون (2013) عند رش نباتات البطاطا للصنفين Latona و Desiree بالسماد العضوي باو- هيومس وبالتراكيز 1 و 2 و 3 و 4 و 5 غم.لتر¹ زيادة معنوية في حاصل النبات الواحد وبلغ 0.920 كغم وفي عدد الدرنات / نبات وبلغ 8.46 درنة وفي الحاصل الصالح للتسويق وبلغ 39.99 طنا.هكتار¹ وفي الحاصل الكلي للدرنات وبلغ 42.36 طنا.هكتار¹ قياسا بمعاملة المقارنة. واستنتج مانع وكاظم (2014) في محافظة بابل أن اضافة 20 م³. هكتار¹ من سماد الدواجن لنباتات صنفين من البطاطا Desiree و Aladdin وجود زيادة معنوية في عدد الدرنات الصالحة للتسويق / نبات وفي معدل وزن الدرنة والحاصل الصالح للتسويق والحاصل الكلي للدرنات مقارنة بمعاملة المقارنة. وفي دراسة أجراها الموسوي (2014) في محافظة بابل وجد أن اضافة 20 م³. هكتار¹ من السماد العضوي سماد الدواجن في الموسم الربيعي لنباتات البطاطا صنف Aladdin أعطت زيادة معنوية في عدد الدرنات الصالحة للتسويق / نبات

وبلغ 9.0 درنة وفي معدل وزن الدرة التسويقي وبلغ 101.3 غم وفي الحاصل التسويقي للدرنات وبلغ 40.5 طن.هكتار⁻¹ وخفض معنوي في الحاصل غير الصالح للتسويق وبلغ 2.7 طن.هكتار⁻¹ قياسا بمعاملة المقارنة والتي أعطت 6.2 درنة و 73.6 غم و 19.6 طن .هكتار⁻¹ 3.3 طن.هكتار⁻¹ على التوالي. وأوضح الشريفي (2015) أن اضافة 32 طنا.هكتار⁻¹ من السماد العضوي (سماد سعف النخيل) لنباتات البطاطا صنف Safrane في محافظة بابل في الموسم الربيعي أدى الى زيادة معنوية في حاصل النبات الواحد وبلغ 0.773 كغم وفي عدد الدرنات / نبات وبلغ 7.63 درنة وفي معدل وزن الدرة وبلغ 101.8 غم وفي الحاصل الصالح للتسويق وبلغ 33.91 طنا.هكتار⁻¹ والحاصل الكلي للدرنات وبلغ 35.01 طنا.هكتار⁻¹ قياسا بمعاملة المقارنة والتي أعطت 0.652 كغم و 6.65 درنة و 97.90 غم و 27.13 طن. هكتار⁻¹ و 28.31 طنا.هكتار⁻¹ على التوالي. وذكر السلطاني (2015) في دراسته عند تسميد نباتات البطاطا صنف Aladdin في الموسم الخريفي في محافظة كربلاء المقدسة بالسماد العضوي (كومبوست سعف النخيل) بمستويات 0 , 20 , 40 و 60 طن .هكتار⁻¹ أن الكمية المضافة 60 طن.هكتار⁻¹ تفوقت معنويا على المعاملات الأخرى في عدد الدرنات الصالحة للتسويق / نبات وبلغ 6.43 درنة وفي متوسط وزن الدرة الصالحة للتسويق وبلغ 96.68 غم وفي الحاصل التسويقي للنبات الواحد وبلغ 624.86 غم وفي الحاصل غير التسويقي للنبات الواحد وبلغ 10.30 غم وفي الحاصل الكلي للدرنات اذ بلغ 33.84 طن.هكتار⁻¹ .

2-3-3 : تأثير الأسمدة المضافة في صفات الحاصل النوعية :

وجد Chase وآخرون (1990) أن استخدام السماد الكيميائي (النتروجيني) في تسميد نباتات البطاطا يؤدي الى زيادة تركيز النترات في الدرنات. وبين Ashour و Sarhan (1998) أن استخدام الاسمدة العضوية الحيوانية في تسميد البطاطا أدى الى خفض معنوي في محتوى الدرنات من النترات. وأوضحت نتائج Abdulla (1999) أن التسميد العضوي بسماد الاغنام مخلوطا بسماد الدواجن والسماد الحيوي أدت الى زيادة نسبة النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم في درنات البطاطا صنف Diamante. وذكر Ahmed (1999) أن اضافة مخلفات الاغنام لنباتات البطاطا صنف Diamante مخلوطا مع سماد الدواجن والسماد الحيوي أدى الى زيادة عناصر النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والمنغنيز والزنك والموليبيدوم، وتقليل تركيز النترات والنتريت في الدرنات. ولاحظ Salomonsson (1999) أن اضافة السماد الحيواني بمعدل 30 طن.هكتار⁻¹ لنباتات البطاطا أدت الى زيادة معنوية في النسبة المئوية للنتروجين في الدرنات بلغت 1.07% مقارنة بمعاملة المقارنة 0.97%. ووجد Borisov (2000) أن التسميد العضوي سبب تفوق معنوي في محتوى الدرنات من النشا وبلغ 17.4% و نسبة البروتين اذ بلغت 5.06% من الوزن الجاف مقارنة

بالسماد المعدني. وأكد Mineeve وآخرون (2000) أهمية التسميد العضوي في إنتاج درنات بطاطا ذات نوعية جيدة تمتاز بمحتوى منخفض من النترات والمعادن الثقيلة وزيادة في نسبة المادة الجافة والمواد الكربوهيدراتية في الدرنات. وحصل Pervez وآخرون (2000) على أعلى نسبة مادة جافة في درنات البطاطا وبلغت 25.3% عند التسميد بكمية 5 طن.هكتار⁻¹ سماد بلدي بينما كانت النسبة 24.03% عند التسميد الكيميائي فقط. ووجد Magkos وآخرون (2003) أن البطاطا المسمدة عضوياً كان محتوى الدرنات فيها من المادة الجافة والاحماض الامينية ونسبة النشأ والبروتين أعلى من البطاطا المسمدة كيميائياً. وذكر Plaza وآخرون (2004) أن تسميد نباتات البطاطا بالسماد العضوي (سماد الاغنام) وبمعدل 30 طن.هكتار⁻¹ أدى الى زيادة معنوية في محتوى الدرنات من المادة الجافة والنشأ. ولاحظ الرضيمن والشناوي (2005) انخفاض نسبة النترات في الخضراوات المسمدة عضوياً قياساً بمثيلتها التقليدية. وحصل الزهاوي (2007) عند اضافة السماد العضوي (سماد الاغنام) لنباتات البطاطا بخلطه مع التربة قبل الزراعة وبنسبة 5% من وزن التربة وللعروتين الخريفية والربيعية على زيادة معنوية في نسبة النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم وبلغت 1.05 و 0.37 و 1.23% على التوالي عند المقارنة مع معاملة عدم الاضافة (المقارنة) التي أعطت 0.71 و 0.37 و 0.96% على التوالي. وذكر سرحان (2008) أن اضافة السماد العضوي (سماد الابقار) وبمعدل 16 طن.هكتار⁻¹ وسماد الاغنام وبمعدل 12 طن.هكتار⁻¹ لنباتات البطاطا صنف Desiree أدى الى زيادة معنوية في النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات وبلغت 20.11% و 19.55% وفي نسبة البروتين في الدرنات وبلغت 12.40% و 13.12% وفي محتوى الدرنات من النتروجين 1.67% و 1.75% ونسبة الفوسفور 0.403% و 0.490% وفي نسبة البوتاسيوم 3.16% و 3.24% للسمادين على التوالي قياساً بمعاملة المقارنة. وحصل فرحان (2008) عند اضافة السماد العضوي (سماد الابقار) بمعدل 20 طن.هكتار⁻¹ لنباتات البطاطا صنف Desiree على زيادة معنوية في النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم في الدرنات وبلغت 2.087 و 0.384 و 4.294% على التوالي قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت 1.55 و 0.323 و 3.906% على التوالي. ووجد المحمدي (2009) عند اضافة 10% سماد الدواجن أو 20% سماد الابقار أو 20% سماد الاغنام من وزن التربة الى نباتات البطاطا صنف Desiree أدى الى زيادة معنوية في نسبة المادة الجافة في الدرنات وبلغت 17.6% و 17.0% و 15.2% لكل منهما على التوالي قياساً بمعاملة المقارنة والتي أعطت 13.6%, وفي نسبة النشأ في الدرنات وبلغت 11.7% و 11.2% و 9.6% لكل من سماد الدواجن والابقار والاعنام على التوالي قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت 8.1%, وفي نسبة البروتين في الدرنات وبلغت 9.44% و 8.75% و 7.25% لكل من سماد الدواجن والابقار والاعنام على التوالي قياساً بمعاملة المقارنة والتي أعطت 5.63%, والى انخفاض

كبير في النسبة المئوية للنترات في الدرنات مقارنة بمعاملة التسميد الكيماوي. ولاحظ محمود والسلماني (2010) وجود زيادة معنوية في النسبة المئوية للمادة الجافة للدرنات وبلغت 17.39% عند اضافة خليط من سماد الابقار والاغنام والدواجن ونسبة 33% لكل منهما بمقدار 50 طن.هكتار-¹ لنباتات البطاطا صنف Desiree. ووجد البياتي وآخرون (2013) عند رش نباتات البطاطا للصنفين Latona و Desiree بالسماد العضوي باو- هيومس وبالتراكيز 1 و 2 و 3 و 4 و 5 غم.لتر-¹ عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات في النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS في الدرنات وفي نسبة النشأ والوزن النوعي للدرنات , في حين تفوق معنويا التركيز 5 غم. لتر-¹ في صلابة الدرنات وبلغت 10.16 كغم. سم². وحصلت حمود وعبد الكاظم (2013) على زيادة معنوية في النسبة المئوية للمادة الجافة والنشأ والبروتين في الدرنات عند اضافة الاسمدة العضوية (سماد الابقار وسماد الاغنام وسماد الدواجن) وبأربعة مستويات لكل نوع صفر و 8 و 16 و 32 طن.هكتار-¹ لنباتات البطاطا صنف Desiree. وذكر مانع وكاظم (2014) أن اضافة 20 م³.هكتار-¹ من سماد الدواجن لنباتات صنفين من البطاطا Desiree و Aladdin في محافظة بابل ادى الى زيادة معنوية في النسبة المئوية للمادة الجافة للدرنات ونسبة البروتين والنشأ في الدرنات ونسبة النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم في الدرنات وخفض معنوي في نسبة النترات في الدرنات قياسا بمعاملة المقارنة. وفي دراسة أجراها الموسوي (2014) في محافظة بابل وجد أن اضافة 20 م³. هكتار-¹ من السماد العضوي (سماد الدواجن) في الموسم الربيعي لنباتات البطاطا صنف Aladdin أعطت زيادة معنوية في النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات وبلغت 17.5% وفي صلابة الدرنات وبلغت 20 كغم.سم² وفي الوزن النوعي للدرنات وبلغ 1.067 وفي نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS وبلغت 6.7% وفي نسبة النشأ في الدرنات وبلغت 11.6% وفي نسبة البروتين في الدرنات وبلغت 1.86% (على اساس الوزن الرطب) وفي نسبة النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم في الدرنات وبلغت 1.70% و 0.230% و 2.51% للعناصر الثلاثة على التوالي وادى الى خفض معنوي في نسبة النترات في الدرنات وبلغت 0.1% قياسا بمعاملة المقارنة. ووجد الشريف (2015) في محافظة بابل أن تسميد نباتات البطاطا صنف Safrane بمقدار 32 طنا.هكتار-¹ من السماد العضوي (سماد سعف النخيل) في الموسم الربيعي أدى الى زيادة معنوية في النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات وبلغت 20.73% وفي نسبة النشأ في الدرنات وبلغت 14.47% وفي نسبة البروتين في الدرنات وبلغت 1.75% (على اساس الوزن الرطب) وفي نسبة النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم في الدرنات وبلغت 1.352% و 0.515% و 2.75% للعناصر الثلاثة على التوالي, والى خفض معنوي في نسبة النترات في الدرنات 0.162% قياسا بمعاملة المقارنة. وذكر السلطاني (2015) في دراسته عند تسميد نباتات البطاطا صنف

Aladdin في الموسم الخريفي في محافظة كربلاء المقدسة بالسماذ العضوي (كومبوست سعف النخيل) بمستويات 0 , 20 , 40 و 60 طن.هكتار⁻¹ أن الكمية المضافة 60 طن.هكتار⁻¹ تفوقت معنويا على المعاملات الاخرى في النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات اذ بلغت 17.94% وفي نسبة النشأ في الدرنات اذ بلغت 11.99% وفي نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS في الدرنات اذ بلغت 5.56% وفي نسبة النتروجين في الدرنات اذ بلغت 2.10% وفي نسبة الفوسفور اذ بلغت 0.26% و في نسبة البوتاسيوم اذ بلغت 3.50% مقارنة بمعاملة المقارنة فقد بلغت 16.56% و 10.77% و 3.89% و 1.38% و 0.20% و 2.66% للصفات المذكورة اعلاه على التوالي .

الفصل الثالث

مواد العمل وطرائقه

1-3: موقع التجربة :

نفذت التجربة في أحد حقول المزارعين في منطقة دبله / جنوب محافظة بابل والواقعة على خط الطول 44.39 E وخط العرض 32.3 N خل الموسم الربيعي / 2016، أخذت عينات من تربة الحقل من الطبقة السطحية وعلى عمق (صفر - 30 سم) لدراسة بعض الصفات الفيزيائية و الكيميائية لتربة الحقل قبل بدء الزراعة كما مبين في الجدول رقم (1)، أخذ معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى وكمية الأمطار الساقطة خلال مدة الدراسة من محطة الانواء الجوية في محافظة بابل كما موضح في الجدول رقم (2).

جدول (1) يوضح بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة حقل التجربة قبل الزراعة* .

الصفات ووحدة القياس	الموسم الربيعي 2016
درجة تفاعل التربة pH	7.7
التوصيل الكهربائي EC (dc/m^{-1})	2.2
المادة العضوية %	1.4
النتروجين % بجهاز الكلدال	0.33
الفسفور الجاهز % بطريقة بيكاربونات الصوديوم	0.13
البوتاسيوم % بطريقة خلات الامونيوم	1.07
رمل %	22
غرين %	54
طين %	24
النسجة	مزيجية غرينية

*اجري التحليل في مختبرات كلية الزراعة / جامعة القاسم الخضراء .

الجدول (2) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى وكمية الأمطار الساقطة في أثناء مدة الدراسة لمدينة الحلة *.

الأشهر	معدل درجة الحرارة العظمى (°م)	معدل درجة الحرارة الصغرى (°م)	معدل كمية الأمطار الساقطة (ملم)
كانون الثاني	16.95	4.8	0.26
شباط	22.07	7.76	1.28
آذار	26.23	11.71	0.72
نيسان	33.27	16.04	0.23
ايار	38.34	20.22	0.04

* محطة الانواء الجوية في مدينة الحلة / محافظة بابل .

جدول (3) : بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للأسمدة المضافة المستخدمة في التجربة*.

الصفة	سماد سنف النخيل	سماد الدواجن	سماد الهيوميك**
pH	7.3	7.2	7 - 5
EC (dc.m-1)	5.14	9.5	—
%N	1.460	1.410	Total Humic + Fulvic Acid 40%
% P	0.454	1.311	—
% K+	2.89	2.20	—
المادة العضوية %	71	56.1	%50

*تم اجراء التحليل في مختبرات كلية الزراعة / جامعة القاسم الخضراء.

**تحليل الهيوميك حسب ما مذكور من قبل الشركة المصنعة Kütahya Kimya (تركي المنشأ).

2-3: تحضير الأرض :

تم تهيئة الأرض للزراعة بإجراء الحراثة بالمحراث الثلاثي القلاب بحرثها حراثتين متعامدتين، ومن ثم تنعيم التربة وتسويتها بألة الخرماشة ، أضيف إليها سماد سوبر فوسفات الثلاثي 46% P2O5 وبمعدل (600كغم/هكتار) نثرا على الأرض قبل عشرة أيام من زراعة التقاوي (العبيدي،2005)، وخلط السماد بالتربة بألة الخرماشة، وقطعت أرض التجربة إلى ثلاث قطاعات ونظمت السواقي الفرعية بصورة متجانسة .

3-3: الزراعة :

تم الحصول على التقاوي المستوردة من هولندا (Class E) والتقاوي المحلية وللصنف Burren عن طريق القطاع الخاص وهو من الأصناف المنتشرة والمرغوبة زراعتها في منطقة الفرات الاوسط من العراق ، واستلمت التقاوي قبل الزراعة بـ 15 يوماً وخزنت في مكان مظلل وفي درجة حرارة الغرفة 15-20 م° لحين موعد الزراعة وذلك لغرض اجراء عملية التثبيت للدرنات قبل الزراعة (Presprouting). تم معاملة التقاوي برشها بمبيد فطري (بنتانول) وتركيز 1 غم/لتر ماء لوقاية التقاوي من الإصابة بالأمراض الفطرية، وقد اعتمدت الدرنات بحجم 35-55 ملم، وتمت الزراعة بالحقل بتاريخ 6 /1/ 2016، تضمنت الوحدة التجريبية 4 مروز بطول 2 م وعرض 75 سم وبذلك بلغت مساحة الوحدة التجريبية 6 م²، تم ترك مسافة 1 م بين وحدة تجريبية وأخرى، تم عمل شق ووضع الدرنات داخل الشق في الأرض بمسافة 25 سم بين درنة وأخرى، ومن ثم تم تغطية الدرنات بالتربة، وكان اتجاه المروز شرق – غرب، بلغ عدد الدرنات المزروعة في كل مرز 8 درنات وبذلك احتوت الوحدة التجريبية الواحدة على 32 درنة.

4-3 : عمليات الخدمة الزراعية :

تم إجراء عمليات الخدمة الزراعية بشكل متماثل للوحدات التجريبية كافة، من تسميد وتعشيب وتصدير للنباتات، ومكافحة الأمراض والحشرات و العزق ومكافحة الأدغال والتحصين والتصدير كما هو متبع في الحقول التجارية، وطريقة الري كانت بالرش الثابت .

5-3: المعاملات التجريبية والتصميم المستخدم :

تضمنت التجربة دراسة ثلاثة عوامل :

3-5-1: العامل الأول : مصدر التقاوي: وهما

3-5-1-1: التقاوي المستوردة رتبة (E):

تم الحصول على التقاوي المستوردة من القطاع الخاص وللصنف Burren وهو من الاصناف الهولندية انتاج شركة HZPC الهولندية، ومن مواصفات هذا الصنف :
النضج: متوسط التبكير – متوسطة التأخير.
فترة الراحة: طويل .

الدرنات: كبيرة، بيضوي الى بيضوي متطاوّل الشكل، منتظم الشكل، القشرة صفراء، اللب أصفر، العيون سطحية.

الحاصل: عالي جدا .

المادة الجافة: قليلة .

النمو الخضري: جيد .

الأمراض: حساس للفحة الأوراق, حساس للفحة الدرنات , متوسطة المقاومة لمرض التفاف الأوراق , متوسطة المقاومة لفائرس Y , متوسطة المقاومة للجرب العادي(مرض فطري). (NIVAA, 2011).

3-5-1-2: التقاوي المحلية رتبة (A):

تم الحصول عليها من أحد المزارعين المتميزين بنفس منطقة الزراعة ولنفس الصنف (Burren) والمأخوذة من حاصل الموسم الربيعي للسنة الماضية (2015) والذي زرع برتبة E في السنة الماضية والمخزنة على درجة حرارة 4 م° ولمدة 6 أشهر في مخازن مبردة في المنطقة الشمالية من العراق/ اربيل .

3-5-2: العامل الثاني: السماد الحيوي: وهو رش النباتات بخميرة الخبز الجافة بعد تخميره لمدة 24 ساعة وبتركيزين :

صفر (رش بماء الحنفية فقط) .

6 غم. لتر⁻¹ ماء .

وتم رش خميرة الخبز على النمو الخضري بثلاثة مواعيد:

بعد اكتمال إنبات الدرنات بعد (60 يوماً من الزراعة) وبتاريخ 5 / 3 (الرشة الاولى).

أثناء تكوين الدرنات بعد (20 يوماً من الرشة الأولى) وبتاريخ 25 / 3 (الرشة الثانية).

مرحلة نمو الدرنات بعد (20 يوماً من الرشة الثانية) وبتاريخ 15 / 4 (الرشة الثالثة).

وتم الرش باستخدام مرشة ظهرية سعة 16 لتراً، وأضيف اليه سائل الزاهي بوصفه مادة ناشرة بمعدل (2-3) قطرات /لتر محلول وتم الرش في الساعات الأولى من النهار ولغاية قبل الظهر وحتى الببل التام للنباتات (Run off point) .

3-5-3 : العامل الثالث : الاسمدة المضافة :

تم اضافة ثلاثة أنواع من الاسمدة العضوية وهي :

سماد سعف النخيل بمعدل (24 طن. هكتار⁻¹) .

سماد الدواجن المتحلل بمعدل (12 طن. هكتار⁻¹) .

هيوميك (500 كغم. هكتار⁻¹) .

المقارنة (سماد كيمياوي وبمعدل 600 كغم. هكتار⁻¹ من السماد المركب (داب) 0-46-18 وتم اضافته قبل الزراعة ولمرة واحدة و سماد اليوريا 46% نتروجين وبمعدل 400 كغم . هكتار⁻¹ وتم اضافته على دفعتين الاولى بعد اكتمال الانبات والثانية بعد 15 يوماً من الدفعة الاولى (خليل واخرون , 1986) .

تم اضافة الاسمدة العضوية قبل زراعة الدرنات نثرا على التربة وخلطها مع التربة بصورة جيدة تم تنفيذ البحث باستخدام نظام القطع المنشقة لمرتين Split - Split plot design، ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD، تم وضع مصدر التقاوي في الألواح الرئيسة (Main plot)، والسماذ الحيوي (خميرة الخبز الجافة) في الألواح الثانوية (Sub plot)، والاسمدة العضوية في القطع المنشقة - المشقة (Sub-Sub plot) بوصفها أكثر أهمية وبثلاثة مكررات، واشتمل المكرر الواحد 16 معاملة، ووزعت المعاملات عشوائيا ضمن كل مكرر وفق التصميم المتبع، مع ترك مسافة عزل حوالي 2 م بين مصدري التقاوي في كل مكرر وبين مكرر واخر ومسافة 1 م بين معاملة واخرى ضمن المكرر الواحد .

6-3: القراءات والقياسات التجريبية:

6-3-1: صفات النمو الخضري:

تم قياس صفات النمو الخضري للنباتات قبل حصاد الدرنات بعشرة أيام وبعد مرور 110 يوم من الزراعة ، وشملت :

6-3-1-1 : النسبة المئوية لإنبات الدرنات :

تم تقدير نسبة الانبات للدرنات بعد اكتمال انباتها وحسب المعادلة الاتية :

عدد الدرنات النابتة

$$\text{نسبة الانبات \%} = \frac{\text{عدد الدرنات المزروعة (32) درنة / وحدة تجريبية}}{100} \times 100$$

6-3-1-2: ارتفاع النبات (سم):

تم أخذ عشر نباتات وبصورة عشوائية من المرزبين الوسطيين لكل وحدة تجريبية وتم قياس أطول السيقان الهوائية من سطح التربة إلى القمة النامية للساق، واستخرج المعدل .

6-3-1-3: عدد السيقان الهوائية / نبات:

تم حساب معدل عدد السيقان الهوائية للنباتات نفسها التي تم قياس أطوال سيقانها، واستخرج المعدل .

6-3-1-4: نسبة الكلوروفيل في الأوراق : القياس بجهاز SPAD-502 Chlorophyll meter:

تم قياسها بواسطة جهاز SPAD-502 Chlorophyll meter وبمعدل 20 قراءة لعشرة نباتات من المرزبين الوسطيين لكل وحدة تجريبية واستخرج المعدل .

6-3-1-5: المساحة الورقية للنبات (سم². نبات⁻¹):

تم أخذ ثلاثة نباتات وبصورة عشوائية ومن المرزبين الوسطيين لكل وحدة تجريبية، وتم حساب عدد الأوراق لهذه النباتات، ومن ثم أخذ عشرة أوراق نباتية، وبعدها أخذت أقراص قطر 1 سم

بواسطة ثاقبة الفلين Cork bores وبمعدل 20 قرصا من الاوراق العشرة، ثم جففت الأقراص والأوراق في الفرن الكهربائي على درجة حرارة 68-70 م°، ولمدة 48 ساعة ولحين ثبات الوزن، ومن ثم احتسبت مساحة الورقة الواحدة بطريقة النسبة والتناسب على أساس الوزن الجاف للأقراص والأوراق، واحتسبت المساحة الورقية بالمعادلة الآتية (Watson و Watson , 1953).

$$\text{المساحة الورقية (سم}^2 \text{)} = \frac{\text{المساحة الورقية للأقراص} \times \text{الوزن الجاف للأوراق}}{\text{(20 قرص)} \quad \text{(10 أوراق)}}$$

$$\text{الوزن الجاف للأقراص (20 قرص)}$$

ومن ثم قسم الرقم على عشرة لاستخراج مساحة الورقة الواحدة، ثم ضرب مساحة الورقة الواحدة في معدل عدد الأوراق للنبات الواحد لحساب المساحة الورقية للنبات (سم². نبات¹).

3-6-1-6: النسبة المئوية للمادة الجافة في المجموع الخضري:

تم اخذ عينة من المجموع الخضري لعشرة نباتات وبصورة عشوائية ومن المرزبين الوسطيين لكل وحدة تجريبية، ثم تم وزن هذه العينة وهي طرية ووضعها في فرن كهربائي على درجة حرارة 70 م° ولمدة 72 ساعة ولحين ثبات الوزن ومن ثم تم وزنها بعد التجفيف وحساب النسبة المئوية للمادة الجافة في المجموع الخضري وفق المعادلة التالية :

$$\text{النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري} = \frac{\text{الوزن الجاف للعينة}}{\text{الوزن الطري للعينة}} \times 100$$

3-6-2: صفات الحاصل الكمية:

بعد ظهور علامات النضج على النباتات وتوقف النمو الخضري عن النمو واصفرار الأوراق، و تخشب السيقان الهوائية ونضج قشرة الدرنات تم قطع مياه الري عن الحقل 7 أيام وإزالة النمو الخضري للنباتات عند مستوى سطح التربة وبالطريقة اليدوية قبل الحصاد بمدة 3 أيام لضمان نضج قشرة الدرنات بصورة جيدة ومن ثم قلع الدرنات وبالطريقة اليدوية بتاريخ 6 / 5 / 2016 من المرزبين الوسطيين وبعد مرور 120 يوما من الزراعة ، وشملت صفات قياسات الحاصل :

3-6-2-1: عدد الدرنات الكلية للنبات (درنة. نبات¹):

تم حساب عدد الدرنات الكلية للنبات الواحد كما يأتي :

عدد الدرنات في الوحدة التجريبية (ماعدًا الصغيرة جدًا اقل من 10 غم)

$$\text{عدد الدرنات الكلية. نبات}^1 = \frac{\text{عدد النباتات التي أخذت منها الدرنات (16 نبات)}}{\text{عدد الدرنات الصالحة للتسويق. نبات}^1}$$

عدد النباتات التي أخذت منها الدرنات (16 نبات)

3-2-6-2: عدد الدرنات الصالحة للتسويق للنبات (درنة. نبات¹):

تم حسابها بعد استبعاد الدرنات التي تقل وزنها عن 25 غم والدرنات المصابة والمشوهة وكما يلي :

عدد الدرنات الصالحة للتسويق للوحدة التجريبية

$$\text{عدد الدرنات الصالحة للتسويق. نبات}^1 = \frac{\text{عدد النباتات التي أخذت منها الدرنات (16 نبات)}}{\text{عدد الدرنات الصالحة للتسويق. نبات}^1}$$

عدد النباتات التي أخذت منها الدرنات (16 نبات)

3-2-6-3: الحاصل التسويقي للنبات (كغم):

تم حسابها من الحاصل التسويقي للوحدة التجريبية وحسب المعادلة الآتية :

الحاصل التسويقي للوحدة التجريبية

$$\text{معدل حاصل النبات الواحد (كغم)} = \frac{\text{عدد النباتات التي اخذ منها الحاصل (16 نبات)}}{\text{عدد الدرنات الصالحة للتسويق. نبات}^1}$$

عدد النباتات التي اخذ منها الحاصل (16 نبات)

3-2-6-4: معدل وزن الدرنات التسويقي (غم): وتم حسابها كما يأتي:

وزن الحاصل الصالح للتسويق

$$\text{معدل وزن الدرنات التسويقي (غم)} = \frac{\text{وزن الحاصل الصالح للتسويق}}{\text{عدد الدرنات الصالحة للتسويق}}$$

عدد الدرنات الصالحة للتسويق

3-2-6-5: حاصل الدرنات الصالحة للتسويق (طن. هكتار¹):

تم استبعاد الدرنات المصابة والمشوهة والدرنات الصغيرة الحجم والتي يقل وزنها عن 25 غم،

والدرنات المصابة بالأمراض ثم أخذ وزن الدرنات المتبقية والتي عُدت صالحة للتسويق، وحسابها بالطريقة نفسها التي تم فيها حساب الحاصل الكلي .

3-2-6-6: حاصل الدرنات غير الصالحة للتسويق (طن. هكتار¹):

وتشمل الدرنات المصابة والمشوهة والدرنات الصغيرة الحجم ، والتي يقل وزنها عن 25 غم،

وتم حسابها بطريقة حساب الحاصل الكلي والحاصل الصالح للتسويق نفسها .

3-2-6-7: الحاصل الكلي للدرنات (طن. هكتار¹):

تم حساب الحاصل الكلي للدرنات من حاصل الوحدة التجريبية وفقا للمعادلة الآتية :

الحاصل الكلي للوحدة التجريبية

$$\text{الحاصل الكلي للدرنات} = \frac{\text{الحاصل الكلي للوحدة التجريبية}}{\text{مساحة الوحدة التجريبية (6 م}^2)}$$

مساحة الوحدة التجريبية (6 م²)

3-6-3: صفات الحاصل النوعية:

وشملت صفات الحاصل النوعية على :

3-6-3-1: النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات بعد الحصاد:

تم أخذ خمس درنات وبصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية ولجميع المكررات بعد الحصاد مباشرة وغسلت بالماء جيداً، ثم تركت في درجة حرارة الغرفة ليحفظ الماء من على سطحها، ومن ثم تم تقطيع الدرنات على شكل شرائح، وأخذ جزء منها بوزن 100 غم وبصورة موحدة للمعاملات جميعها، ثم جففت في فرن كهربائي على درجة حرارة 70 - 72°م ولمدة 72 ساعة ولحين ثبات الوزن، ومن ثم وزنت وهي جافة وتم حساب النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات وكما يأتي :

الوزن الجاف للعينة (غم)

$$\text{نسبة المادة الجافة في الدرنات \%} = \frac{\text{الوزن الطري للعينة (غم)}}{100} \times 100$$

الوزن الطري للعينة (غم)

3-6-3-2: صلابة الدرنات (كغم . سم²) بعد الحصاد :

تم قياس صلابة الدرنات بعد الحصاد مباشرة، وذلك بأخذ خمس درنات صالحة للتسويق وبصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية ولجميع المكررات، ومن ثم تقشير الدرنات وقياس الصلابة باستخدام جهاز قياس الصلابة Pressure tester بغاطس قطره 0.5 سم وبمعدل قراءتين لكل درنة (10 قراءات) واستخراج المعدل .

3-6-3-3 : نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الدرنات (TSS) بعد الحصاد :

تم استخدام الدرنات نفسها المستخدمة في قياس الصلابة لتقدير نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ، وذلك باستخدام جهاز Hand Refractometer، وتحت درجة حرارة الغرفة 25- 30°م، وبمعدل ثلاث قراءات لكل معاملة ثم استخرج المعدل .

3-6-3-4 : النسبة المئوية للبروتين في الدرنات بعد الحصاد:

تم طحن شرائح الدرنات التي جففت ، وأخذ منها 0.4 غم من مسحوق الدرنات من كل وحدة تجريبية ، ووضعت في قناني خاصة لإجراء عملية الهضم للعينات بإضافة 10 مل من حامض الكبريتيك المركز، وتركها لمدة 24 ساعة ومن ثم وضع العينات على مصدر حراري وبمساعدة بيروكسيد الهيدروجين لإجراء عملية الهضم، ولحين أصبح لون المحلول ابيض رائق وحسب طريقة (Schuffelen و آخرون، 1961)، وبعد إتمام عملية الهضم تم تقدير النيتروجين في العينة

بواسطة جهاز مايكروكلدال ، وبعد ذلك تم حساب نسبة البروتين وكما يأتي :

$$\text{نسبة البروتين} = \text{نسبة النيتروجين} \times 6.25 . \text{ (Rastovski و Vanesetal 1987).}$$

5-3-6-3: النسبة المئوية للنشا في الدرنات بعد الحصاد:

تم تقدير نسبة النشا في الدرنات حسب ما جاء في A.O.A.C. (1970)، وكما في المعادلة الآتية :

$$\text{النسبة المئوية للنشا} = 17.55 + 0.89 \times (\text{النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات} - 24.18) .$$

6-3-6-3: النسبة المئوية للنتروجين في الدرنات بعد الحصاد:

تم تقدير النتروجين حسب طريقة كلدال باستخدام جهاز مايكروكلدال (Micro – Kjeldahl) وحسب الطريقة التي أوردتها Black (1965) .

7-3-6-3: النسبة المئوية للفوسفور في الدرنات بعد الحصاد:

تم تقدير نسبة الفوسفور باستعمال طريقة مولبيدات الامونيوم وحامض الاسكوريك وحسب الطريقة الواردة في الصحف (1989) .

8-3-6-3: النسبة المئوية للبوتاسيوم في الدرنات بعد الحصاد:

تم تقدير البوتاسيوم بواسطة جهاز قياس اللهب Flame photometer وحسب الطريقة التي ذكرت في A.O.A.C. (1970) .

9-3-6-3: كمية النترات في الدرنات بعد الحصاد (مايكروغرام.غم⁻¹ مادة جافة):

تم تقدير النترات في الدرنات طبقا لطريقة Cataldo وآخرون (1975) الخاصة بتقدير النترات في الانسجة النباتية على اساس الوزن الجاف, تم وزن 0.1غم من العينة (الدرنات المجففة) ثم وضعها في انبوبة اختبار واضيف لها 10مل ماء مقطر ثم رجت باليد ووضعت في الحاضنة على درجة حرارة 45 م° لمدة ساعة بعد ذلك وضعت على جهاز الهزاز لمدة 15 دقيقة, ثم وضعت بجهاز الطرد المركزي (5000 دورة / دقيقة) لمدة ربع ساعة اخذ 0.2 مل من هذا المعلق ووضع في دورق واضيفت له 0.8 مل من حامض السالسايليك والكبريتيك (H₂SO₄-SA), وبعد 20 دقيقة تم اضافة 19مل NaOH (2عيارى) الى الدورق وتم عمل محلول قياسي للنترات من نترات البوتاسيوم KNO₃, ثم اخذت عينة من هذا المحلول وقرأت على جهاز المطياف الضوئي على طول موجي 410 نانوميتر.

7-3: التحليل الاحصائي:

تم التحليل الاحصائي باستخدام برنامج (SAS، 2001) وإجراء اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05 (الراوي وخلف الله، 2000) .

الفصل الرابع

النتائج والمناقشة

4-1 : تأثير مصدر التقاوي والرش بالخميرة والأسمدة المضافة في النمو الخضري لنبات البطاطا .

4-1-1 : النسبة المئوية لإنبات الدرنات :

يلاحظ من الجدول (4) وجود فرق معنوي بين مصدري التقاوي في نسبة الانبات للدرنات, إذ تفوقت معنويا التقاوي المستوردة على التقاوي المحلية في هذه الصفة, وبلغت نسبة الانبات للدرنات 98.70 و 90.22 % لمصدري التقاوي المستوردة والمحلية على التوالي. وقد يرجع سبب هذا التفوق المعنوي للتقاوي المستوردة على التقاوي المحلية في نسبة الانبات الى كون التقاوي المستوردة يتم استيرادها من شركات معتمدة ومتخصصة في انتاج تقاوي البطاطا ومفحوصة جيدا وذات رتب عالية (Class E) وخالية تماما من اية اصابات فطرية أو حشرية أو بكتيرية وايضا بحالة فسيولوجية جيدة جدا, اما التقاوي المحلية فيتم انتاجها من الموسم الربيعي الماضي وخزن جزء من الحاصل في مخازن مبردة لمدة 6 – 7 أشهر لحين موعد الزراعة الربيعية القادمة ومن ثم قد تكون بعض هذه الدرنات غير سليمة وفيها بعض الاصابات الفطرية والحشرية وايضا قد تكون بحالة فسيولوجية غير جيدة وتدخل بعض الدرنات في مرحلة الشيخوخة وبالتالي تؤثر على انبات الدرنات. ويلاحظ من الجدول نفسه عدم وجود فرق معنوي بين معاملتي الرش بالخميرة وبدون رش في نسبة الانبات للدرنات.

وبالنسبة لمعاملات الأسمدة المضافة يلاحظ من الجدول نفسه عدم وجود فروقات معنوية هذه المعاملات في نسبة الانبات للدرنات.

وفي معاملات التداخلات الثنائية يلاحظ من الجدول (4) في التداخل بين مصدر التقاوي والرش بالخميرة وجود فروقات معنوية بين معاملات هذا التداخل حيث تفوقت معنويا التقاوي المستوردة مع الرش بالخميرة وبدون الرش في نسبة الانبات للدرنات وبلغت للمعاملتين 98.70 % واختلفا معنويا مع معاملتي التقاوي المحلية مع الرش بالخميرة وبدون الرش, وكانت أقل نسبة انبات للدرنات في معاملة التداخل بين التقاوي المحلية مع الرش بالخميرة والتي بلغت 87.50 %.

وتشير النتائج في التداخل الثنائي بين مصدر التقاوي والأسمدة المضافة أن أعلى نسبة انبات للدرنات كانت عند معاملة التقاوي المستوردة وفي جميع معاملات الاسمدة المضافة دون استثناء وقد اختلفت معنويا مع معاملات التداخل التقاوي المحلية والتسميد بسماد الدواجن الهيوميك و معاملة المقارنة والتي أعطت أقل نسبة انبات للدرنات وبلغت 86.98 %.

جدول (4): تأثير مصدر التقاوي والرش بخميرة الخبز الجافة والأسمدة المضافة والتداخل بينهما في النسبة المئوية لإنبات الدرنات.

مصدر التقاوي	خميرة الخبز الجافة	سماد كيميائي (مقارنة)	سماد سعف النخيل	سماد الدواجن	سماد هيوميك	مصدر التقاوي	مصدر التقاوي
98.70	الخميرة المستوردة	97.91	97.92	98.96	100	98.70	متوسط مصدر التقاوي
a	بدون	a	a	a	a	a	
90.22	الخميرة المحلية	81.25	94.79	84.37	89.58	87.50	
b	بدون	92.70	93.75	92.71	92.71	92.96	
		ab	ab	ab	ab	b	
	متوسط الأسمدة المضافة	92.97	96.61	92.97	95.31	متوسط الخميرة	
		a	a	a	a		
	خميرة x	89.58	96.35	91.66	94.79	93.09	
		b	a	ab	ab	a	
	الاسمدة بدون المضافة	96.35	96.87	94.27	95.83	95.82	
		a	a	ab	a	a	
	مصدر التقاوي	98.96	98.96	97.39	99.48		
	المستوردة	a	a	a	a		
	x	86.98	94.27	88.54	91.14		
	الاسمدة المحلية	c	ab	c	bc		
	المضافة						

المتوسطات التي تحمل نفس الحرف أو الأحرف ضمن العمود الواحد ومعاملات التداخل لا تختلف فيما

بينها معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05 .

وفي التداخل الثنائي بين الرش بالخميرة والأسمدة المضافة يلاحظ أن أعلى نسبة انبات للدرنات بلغت 96.87% في معاملة بدون رش الخميرة في التسميد بسماد سعف النخيل واختلفت معنويا فقط مع معاملة الرش بالخميرة مع المقارنة التي أعطت أقل نسبة انبات للدرنات وبلغت 89.58% , في حين لم يلاحظ فروقات معنوية بين بقية المعاملات في هذا التداخل.

وفي التداخل الثلاثي بين المعاملات يلاحظ من الجدول (4) أن أعلى نسبة انبات للدرنات كانت 100 % في معاملات التداخل بين التقاوي المستوردة والرش بالخميرة التسميد بسماد الهيوميك وفي معاملتي التقاوي المستوردة مع بدون الرش بالخميرة و المقارنة والتسميد بسماد سعف النخيل وبذلك اختلفتا مع بعض معاملات هذا التداخل, وأقل نسبة انبات للدرنات كانت 81.25 % في معاملة التداخل بين التقاوي المحلية و الرش بالخميرة و المقارنة. وقد ترجع تفوق بعض معاملات التداخلات الثنائية والثلاثية الى التأثير التجميعي للعوامل المفردة والتي سبق ذكره وبالأخص عامل التقاوي .

4-1-2 : ارتفاع النبات (سم) :

يلاحظ من الجدول (5) وجود فرق معنوي بين مصدري التقاوي في طول النبات, إذ تفوق معنويا التقاوي المستوردة على التقاوي المحلية في هذه الصفة وبلغت طول النبات 45.85 و 37.11 سم للتقاوي المستوردة والمحلية على التوالي, وتنسجم هذه النتيجة مع ما ذكره كريم (2012) بأن التقاوي المستوردة تفوقت معنويا على التقاوي المحلية. وقد يرجع التفوق المعنوي للتقاوي المستوردة على التقاوي المحلية في ارتفاع النبات الى قوة البراعم النامية من التقاوي المستوردة وذلك لكون درنات التقاوي المستوردة كانت بحالة صحية وفسولوجية جيدة ومن ثم اعطت قوة وزيادة في طول براعمها, أو قد يرجع الى وجود ظاهرة السيادة القمية Apical Dominance في التقاوي المستوردة وبالتالي تكون السيقان قليلة وقوية وتأخذ في الطول, وقد يرجع الى قلة عدد السيقان الهوائية / نبات (جدول 6) في التقاوي المستوردة وبالتالي انعكس الى زيادة ارتفاع النبات لقلة التنافس بين براعمها. ويلاحظ من الجدول نفسه عدم وجود فرق معنوي بين معاملتي الرش بالخميرة وبدون الرش في ارتفاع النبات.

وبالنسبة لمعاملات الأسمدة المضافة يلاحظ من الجدول نفسه عدم وجود فروقات معنوية بين هذه المعاملات في ارتفاع النبات.

وفي معاملات التداخل الثنائية بين مصدر التقاوي والرش بالخميرة يلاحظ من الجدول (5) التفوق المعنوي لمعاملة التقاوي المستوردة مع الرش بالخميرة وبلغت 46.40 سم واختلفت معنويا مع معاملتي التقاوي المحلية وبدون رش الخميرة والتقاوي المحلية مع الرش بالخميرة والتي أعطت أقل ارتفاع للنبات وبلغت 36.55 سم .

جدول (5): تأثير مصدر التقاوي والرش بخميرة الخبز الجافة والأسمدة المضافة والتداخل بينهما في معدل ارتفاع النبات (سم) .

مصدر التقاوي	خميرة الخبز الجافة	الأسمدة المضافة				مصدر التقاوي
		سماد كيميائي (مقارنة)	سماد سعف النخيل	سماد الدواجن	سماد هيوميك	
متوسط مصدر التقاوي	خميرة	45.33	49.47	46.20	44.60	المستوردة
	بدون	43.67	48.27	45.67	43.60	
	خميرة	38.20	35.20	37.87	34.93	
	بدون	36.73	38.87	38	37.13	
متوسط الأسمدة المضافة	خميرة	40.98	42.94	41.93	40.07	المحلية
	بدون	40.20	43.57	41.83	40.37	
	خميرة	41.77	42.33	42.03	39.77	
	بدون	41.49	41.47	41.47	41.47	
متوسط الأسمدة المضافة	خميرة	44.50	48.87	45.93	44.10	المستوردة
	بدون	37.47	37.03	37.93	36.03	
	خميرة	41.77	42.33	42.03	39.77	
	بدون	41.49	41.47	41.47	41.47	

المتوسطات التي تحمل نفس الحرف أو الأحرف ضمن العمود الواحد ومعاملات التداخل لا تختلف فيما بينها معنويًا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05 .

يشير التداخل الثنائي بين مصدر التقاوي والأسمدة المضافة بأن أعلى طول للنبات كانت 48.87 سم في معاملة التقاوي المستوردة والمسمدة بسماد سعف النخيل و اختلفت معنويا مع جميع معاملات التداخل بين التقاوي المحلية والأسمدة المضافة, في حين لم تختلف معنويا مع بقية درنات نفس الرتبة والمسمدة بباقي أنواع الأسمدة, في حين أعطت التقاوي المحلية والمسمدة بسماد الهيوميك أقل ارتفاع للنبات وبلغت 36.03 سم. ولم يلاحظ أي تأثير معنوي لمعاملات التداخل الثنائي بين الرش بالخميرة والأسمدة المضافة في ارتفاع النبات.

يشير نتائج التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة الى أن أعلى ارتفاع للنبات كان في معاملة التقاوي المستوردة والرش بالخميرة مع التسميد بسماد سعف النخيل وبلغ 49.47 سم واختلف معنويا مع جميع معاملات التداخل للتقاوي المحلية والرش بالخميرة وبدون الرش وجميع انواع الأسمدة المضافة, ولكن لم تختلف معنويا مع جميع معاملات التقاوي المستوردة والرش بالخميرة وبدون الرش وجميع انواع الأسمدة المضافة, وأقل ارتفاع للنبات كانت في معاملة التقاوي المحلية والرش بالخميرة مع التسميد بسماد الهيوميك وبلغت 34.93 سم.

وقد يرجع التفوق المعنوي لبعض معاملات التداخلات الثنائية والثلاثية في ارتفاع النبات الى التأثير التجميعي للعوامل المفردة والتي سبق ذكره وبالأخص عامل مصدر التقاوي.

4 - 1 - 3 : عدد السيقان الهوائية / نبات :

يلاحظ من الجدول (6) أن التقاوي المحلية تفوقت معنويا على التقاوي المستوردة في عدد السيقان الهوائية / نبات وبلغت 3.50 و 2.82 ساق / نبات لمصدري التقاوي المحلية والمستوردة على التوالي, وهذه النتيجة تنسجم مع ما ذكره كريم (2012) تفوق التقاوي المحلية على المستوردة في عدد السيقان الهوائية للنبات. ولربما يرجع هذا التفوق الى كون التقاوي المحلية منتجة من الموسم الربيعي للعام الماضي والتقاوي مخزونة لمدة 6 - 7 أشهر وهذا يعني انتهاء مدة الراحة للدروات وليس فيها ظاهرة السيادة القمية Apical Dominance وبالتالي كونت أكثر عدد من البراعم النابتة وسبب بالتالي زيادة عدد السيقان التي تنبت من الدرنه الواحدة .

ويلاحظ من الجدول نفسه عدم وجود فرق معنوي بين معاملتي الرش بالخميرة وبدون الرش في عدد السيقان الهوائية / نبات.

ويشير نتائج الجدول ذاته عدم وجود فروقات معنوية بين معاملات الأسمدة المضافة في عدد السيقان الهوائية / نبات.

جدول (6): تأثير مصدر التقاوي والرش بالخميرة والأسمدة المضافة والتداخل بينهما في معدل عدد السيقان الهوائية / نبات.

مصدر التقاوي	خميرة الخبز الجافة	سماد كيميائي (مقارنة)	سماد سعف النخيل	سماد الدواجن	سماد الهيوميك	مصدر التقاوي	معدل متوسط مصدر التقاوي
المستوردة	الخميرة	2.60	2.86	2.46	2.86	2.70	2.82
بدون		de	b-e	e	b-e	b	b
الخميرة المحلية	الخميرة	2.80	3.33	2.60	3.06	2.95	3.50
بدون		cde	a-d	de	b-e	b	a
		3.60	3.40	3.66	3.60	3.56	
		ab	abc	a	ab	a	
		3.33	3.60	3.53	3.33	3.45	
		a-d	ab	abc	a-d	a	
متوسط الأسمدة المضافة		3.08	3.30	3.06	3.21	متوسط الخميرة	
		a	a	a	a		
الخميرة	الخميرة	3.10	3.13	3.06	3.23	3.13	
x		a	a	a	a	a	
الأسمدة المضافة	بدون	3.06	3.46	3.06	3.20	3.19	
		a	a	a	a	a	
مصدر التقاوي	المستوردة	2.70	3.10	2.53	2.96		
x		cd	abc	d	bcd		
الأسمدة المضافة	المحلية	3.46	3.50	3.60	3.46		
		ab	a	a	ab		

المتوسطات التي تحمل نفس الحرف أو الأحرف ضمن العمود الواحد ومعاملات التداخل لا تختلف فيما بينها معنويًا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05 .

وفي معاملات التداخلات الثنائية يلاحظ من الجدول (6) عند تداخل مصدر التقاوي والرش بالخميرة أن التقاوي المحلية والرش بالخميرة وبدون الرش تفوقت معنوياً في عدد السيقان الهوائية / نبات مقارنة مع معاملتي التقاوي المستوردة والرش بالخميرة وبدون الرش.

وفي التداخل الثنائي بين مصدر التقاوي والأسمدة المضافة يلاحظ من الجدول نفسه أن التقاوي المحلية ولجميع معاملات الأسمدة المضافة تفوقت معنوياً في عدد السيقان الهوائية للنبات على التقاوي المستوردة ولجميع معاملات الأسمدة المضافة باستثناء التسميد بسعف النخيل.

وفي التداخل الثنائي بين الرش بالخميرة والأسمدة المضافة تشير النتائج الى عدم وجود فروقات معنوية بين معاملات هذا التداخل في عدد السيقان الهوائية / نبات.

وفي التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة يلاحظ من الجدول (6) التفوق المعنوي للتقاوي المحلية والرش بالخميرة مع التسميد بسماد الدواجن في هذه الصفة قد أعطت أكثر عدد من السيقان الهوائية / نبات وبلغ 3.66 ساق / نبات ولكنها لم تختلف معنوياً مع جميع معاملات التداخل التقاوي المحلية والرش بالخميرة وبدون الرش ومع جميع أنواع الأسمدة المضافة, في اختلفت معنوياً مع معظم معاملات التقاوي المستوردة والرش بالخميرة وبدون الرش ومع جميع أنواع الأسمدة المضافة, وكان أقل عدد من السيقان الهوائية للنبات في معاملة التقاوي المستوردة والرش بالخميرة مع التسميد بسماد الدواجن اذ بلغ 2.46 ساق / نبات .

وقد يرجع التفوق المعنوي للتداخلات الثنائية والثلاثية الى التأثير التجميعي للعوامل المفردة والتي سبق ذكرها وبالأخص مصدر التقاوي.

4 - 1 - 4 :نسبة الكلوروفيل في الاوراق SPAD-502 :

يلاحظ من الجدول (7) وجود فرق معنوي بين مصدري التقاوي المستوردة والمحلية في نسبة الكلوروفيل في الاوراق حيث تفوقت التقاوي المستوردة على التقاوي المحلية وبلغت 44.70 و 42.55 % للمعاملتين على التوالي. وقد يرجع التفوق المعنوي للتقاوي المستوردة في نسبة الكلوروفيل في الاوراق مقارنة بالتقاوي المحلية الى ان الزيادة في عدد السيقان الهوائية في النباتات الناتجة من التقاوي المحلية زاد من حجم نباتاتها مسبباً في توزيع كمية الكلوروفيل للنبات على مساحة أكبر وبالتالي انخفاض نسبة الكلوروفيل في أوراقها, في حين انعكست الحالة في النباتات الناتجة من التقاوي المستوردة وانخفض حجم نباتاتها وزاد من تركيز نسبة الكلوروفيل في أوراقها, أو/ و قلة حجم النباتات الناتجة من التقاوي المستوردة زاد من نسبة تعرض أوراقها لأشعة الشمس وزاد من البلاستيديات الخضراء وبالتالي زاد من نسبة الكلوروفيل في أوراقها (بيفرز 1991).

جدول (7): تأثير مصدر التقاوي والرش بالخميرة والأسمدة المضافة والتداخل بينهما في نسبة الكلوروفيل في الاوراق SPAD .

متوسط مصدر التقاوي	مصدر التقاوي x الخميرة	الأسمدة المضافة				خميرة الخبز الجافة	مصدر التقاوي
		سماد الهيوميك	سماد الدواجن	سماد سعف النخيل	سماد كيمياوي (مقارنة)		
44.70 a	44.00 ab	41.96 ab	46.10 ab	43.26 ab	44.66 ab	الخميرة	المستوردة
	45.41 a	43.36 ab	46.73 a	45.20 ab	46.33 ab	بدون	
	43.30 ab	42.56 ab	44.63 ab	43.00 ab	43.00 ab	الخميرة	
	41.80 b	41.23 ab	42.73 ab	42.86 ab	40.40 b	بدون	
42.55 b	44.00 ab	41.96 ab	46.10 ab	43.26 ab	44.66 ab	الخميرة	المحلية
	45.41 a	43.36 ab	46.73 a	45.20 ab	46.33 ab	بدون	
	43.30 ab	42.56 ab	44.63 ab	43.00 ab	43.00 ab	الخميرة	
	41.80 b	41.23 ab	42.73 ab	42.86 ab	40.40 b	بدون	
	متوسط الخميرة	42.28 b	45.05 a	43.58 ab	43.60 ab	متوسط الأسمدة المضافة	
	43.65 a	42.27 a	45.37 a	43.13 a	43.83 a	الخميرة	الخميرة x
	43.60 a	42.30 a	44.73 a	44.03 a	43.37 a	بدون	الأسمدة المضافة
		42.67 ab	46.42 a	44.23 ab	45.50 ab	المستوردة	مصدر التقاوي x
		41.90 b	43.68 ab	42.93 ab	41.70 b	المحلية	الأسمدة المضافة

المتوسطات التي تحمل نفس الحرف أو الاحرف ضمن العمود الواحد ومعاملات التداخل لا تختلف فيما بينها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05 .

يلاحظ من الجدول نفسه عدم وجود فرق معنوي بين معاملتي الرش بالخميرة وبدون الرش في نسبة الكلوروفيل في الاوراق.

ويشير نتائج الجدول ذاته وجود فروقات معنوية بين معاملات الأسمدة المضافة في نسبة الكلوروفيل في الاوراق, حيث أعطت معاملة التسميد بسماد الدواجن أعلى نسبة كلوروفيل في الاوراق اذ بلغت 45.05 % و اختلفت معنوياً فقط مع معاملة التسميد بسماد الهيوميك والتي أعطت أقل نسبة كلوروفيل في الاوراق اذ بلغت 42.28 %, ولم يلاحظ وجود فروقات معنوية بين بقية المعاملات, وهذه النتيجة ينسجم مع ما ذكره الموسوي (2014) أن اضافة 20 طن. هكتار⁻¹ من سماد الدواجن أدى الى زيادة معنوية في نسبة الكلوروفيل في الاوراق لنبات البطاطا. وقد يرجع التفوق المعنوي لمعاملة التسميد بسماد الدواجن في نسبة الكلوروفيل في الاوراق الى تأثير المادة العضوية في زيادة محتوى وجاهزية عنصري النتروجين والمغنيسيوم في هذا السماد (جدول 3) اللذين لهما الأثر المهم من خلال وجودهما في مركز جزيئة الكلوروفيل (Addiscott , 1974).

وفي معاملات التداخلات الثنائية يلاحظ من الجدول (7) في التداخل بين مصدر التقاوي والرش بالخميرة بأن معاملة التقاوي المستوردة وبدون الرش بالخميرة أعطت أعلى نسبة كلوروفيل في الاوراق وبلغ 45.41 % واختلفت معنوياً مع معاملة التقاوي المحلية وبدون الرش بالخميرة فقط وأعطت 41.80 %, في حين لم يلاحظ فروقات معنوية بين بقية المعاملات هذا التداخل في هذه الصفة.

وفي التداخل بين مصدر التقاوي والأسمدة المضافة يلاحظ من الجدول نفسه أن أعلى نسبة كلوروفيل في الاوراق بلغ 46.42 % في معاملة التداخل بين التقاوي المستوردة والتسميد بسماد الدواجن ولكن لم تختلف معنوياً عن جميع معاملات هذا التداخل باستثناء معاملتي التقاوي المحلية مع التسميد بسماد الهيوميك ومعاملة المقارنة التي أعطت الاخيرة أقل نسبة كلوروفيل في الاوراق اذ بلغ 41.70 % .

وفي التداخل بين الرش بالخميرة والأسمدة المضافة يلاحظ من الجدول نفسه عدم وجود فروقات معنوية بين معاملات هذا التداخل في نسبة الكلوروفيل في الاوراق.

وفي التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة يلاحظ من الجدول (7) أن التداخل بين التقاوي المستوردة وبدون الرش بالخميرة عند التسميد بسماد الدواجن أعطت أعلى نسبة كلوروفيل في الاوراق اذ بلغ 46.73 % ولكن لم تختلف معنوياً مع جميع معاملات التداخل الثلاثي باستثناء معاملة التداخل بين التقاوي المحلية وبدون الرش بالخميرة مع المقارنة والتي أعطت أقل نسبة كلوروفيل في الاوراق اذ بلغ 40.40 %.

وقد يرجع التفوق المعنوي لبعض معاملات التداخلات الثنائية والثلاثية الى التأثير التجميعي للعوامل المفردة والتي سبق شرحها وبالأخص مصدر التقاوي والاسمدة المضافة.

4 - 2 - 5 : المساحة الورقية للنبات (سم². نبات⁻¹) :

يلاحظ من الجدول (8) وجود فرق معنوي بين مصدري التقاوي في المساحة الورقية للنبات , فقد تفوقت التقاوي المستوردة معنويا في المساحة الورقية للنبات اذ بلغت 13975 سم². نبات⁻¹ قياسا بالتقاوي المحلية والتي بلغت 11870 سم². نبات⁻¹. وقد يرجع التفوق المعنوي للتقاوي المستوردة على التقاوي المحلية في المساحة الورقية للنبات الى تفوق هذه المعاملة في ارتفاع النبات (جدول 5) والى قوة نمو نباتات هذه المعاملة التي أدت الى زيادة عدد الاوراق في النبات ومن ثم زيادة المساحة الورقية للنبات.

ويلاحظ من نفس الجدول ذاته عدم وجود فرق معنوي بين معاملتي الرش بالخميرة وبدون الرش في المساحة الورقية للنبات.

كما يلاحظ من الجدول نفسه التفوق المعنوي لمعاملات الأسمدة العضوية المضافة في المساحة الورقية للنبات قياسا بمعاملة المقارنة , فقد أعطت معاملة التسميد بسماد سعف النخيل أكبر مساحة ورقية للنبات اذ بلغت 14614 سم². نبات⁻¹ وبذلك اختلفت معنويا عن معاملة المقارنة التي أعطت أقل مساحة ورقية للنبات اذ بلغت 9400 سم². نبات⁻¹, في حين لم تختلف معنويا عن بقية المعاملات, وهذه النتيجة تنسجم مع ما ذكره كل من البياتي وآخرون (2013) والسلماني والبنداوي (2014) والموسوي (2014) والشريفي (2015) أن اضافة الأسمدة العضوية لنباتات البطاطا أدى الى زيادة معنوية في المساحة الورقية لنباتاتها. وقد يرجع التفوق المعنوي لمعاملات التسميد العضوي مقارنة بمعاملة المقارنة الى التأثير الايجابي لهذه الاسمدة في نمو النبات من خلال تحسين خصوبة التربة وزيادة جاهزية العناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات لغرض قيامه بالعمليات الحيوية الخاصة به (العبيدي, 2005), اضافة الى أن الاسمدة العضوية وما تحتويه من عناصر غذائية كالنيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم التي تصبح جاهزة للامتصاص بعد معدنتها في التربة بفعل الاحياء المجهرية ودورها في الكثير من العمليات الحيوية داخل النبات كالتركيب الضوئي وتحفيز الخلايا واستطالتها والتي بدورها تؤدي الى زيادة المساحة الورقية للنبات (الزهاوي, 2007).

وفي معاملات التداخلات الثنائية يلاحظ من الجدول (8) أن التداخل بين مصدر التقاوي والرش بالخميرة لم يؤدي الى فروقات معنوية بين معاملات هذا التداخل في المساحة الورقية للنبات.

جدول (8): تأثير مصدر التقاوي والرش بالخميرة والأسمدة المضافة والتداخل بينهما في المساحة الورقية للنبات (سم². نبات⁻¹).

مصدر التقاوي	خميرة الخبز الجافة	سماد كيميائي (مقارنة)	سماد سعف النخيل	سماد الدواجن	سماد الهيوميك	مصدر التقاوي	متوسط مصدر التقاوي
المستوردة	الخميرة	9498	16607	17848	13095	14262	13975
		cd	ab	a	a-d	a	a
بدون		9889	17081	14856	12924	13687	
		bcd	ab	a-d	a-d	a	
المحلية	الخميرة	9916	12412	12011	11988	11582	11870
		cd	a-d	a-d	a-d	a	b
بدون		8300	12357	11774	16192	12156	
		d	a-d	bcd	abc	a	
متوسط الأسمدة المضافة		9400	14614	14122	13550	متوسط خميرة	
		b	a	a	a		
الخميرة	الخميرة	9707	14510	14930	12542	12922	
x		b	a	a	ab	a	
الأسمدة المضافة	بدون	9095	14719	13315	14558	12921	
		b	a	ab	a	a	
مصدر التقاوي	المستوردة	9694	16844	16352	13010		
		bc	a	a	abc		
x							
الأسمدة المضافة	المحلية	9108	12385	11893	14091		
		c	abc	abc	ab		

المتوسطات التي تحمل نفس الحرف أو الأحرف ضمن العمود الواحد ومعاملات التداخل لا تختلف فيما بينها معنويًا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05 .

وتشير نتائج الجدول ذاته بأن التداخل بين مصدر التقاوي والأسمدة المضافة وجود فروقات معنوية بين المعاملات اذ تفوقت معنويا معاملة التداخل بين التقاوي المستوردة والتسميد بسعف النخيل والدواجن على التقاوي المحلية مع المقارنة في المساحة الورقية للنبات

وفي معاملة التداخل بين الخميرة والأسمدة المضافة يلاحظ من الجدول نفسه أن أكبر مساحة ورقية للنبات كانت في معاملة الرش بالخميرة والتسميد بسماد الدواجن وبلغت 14930 سم². نبات¹ ولكن لم تختلف

معنويا مع معاملات الرش بالخميرة والتسميد بسماد سعف النخيل والهيوميك وكذلك لم تختلف معنويا مع معاملات بدون الرش بالخميرة والتسميد بسماد سعف النخيل والدواجن والهيوميك, ولكنها اختلفت معنويا عن معاملتي الرش بالخميرة وبدون الرش في المقارنة والتي أعطت الاخيرة أقل مساحة ورقية للنبات اذ بلغت 9095 سم². نبات¹.

وفي التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة يلاحظ من الجدول (8) أن أكبر مساحة ورقية للنبات كانت في معاملة تداخل التقاوي المستوردة والرش بالخميرة مع التسميد بسماد الدواجن اذ بلغت 17848 سم². نبات¹ ولكن لم تختلف معنويا مع جميع معاملات هذا التداخل باستثناء معاملات التداخل بين التقاوي المستوردة والرش بالخميرة وبدون الرش في المقارنة و التقاوي المحلية والرش بالخميرة في المقارنة ومع معاملة التقاوي المحلية وبدون الرش بالخميرة والتسميد بسماد الدواجن, وأقل مساحة ورقية للنبات كانت في معاملة التقاوي المحلية وبدون الرش بالخميرة مع المقارنة وبلغت 8300 سم². نبات¹. وقد يرجع التفوق المعنوي لمعاملات التداخلات الثنائية والثلاثية في المساحة الورقية للنبات الى تفوق هذه المعاملات في طول النبات (جدول 5) وعدد السيقان الهوائية / نبات (جدول 6), وكذلك الى تراكم تأثير العوامل المفردة والتي سبق ذكرها.

4 - 1 - 6 : النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري :

يلاحظ من الجدول (9) عدم وجود فرق معنوي بين معاملتي مصدر التقاوي المستوردة والمحلية في النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري, وهذه النتيجة تتسجم مع ما ذكره كل من البياتي (1985) و مطلوب (1986) و مطلوب والحبار (1990) و كريم (2012) في عدم وجود اختلافات معنوية بين التقاوي المستوردة والمحلية في النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري.

ويلاحظ من الجدول نفسه عدم وجود فرق معنوي بين معاملتي الرش بالخميرة وبدون الرش في النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري.

جدول (9): تأثير مصدر التقاوي والرش بالخميرة والأسمدة المضافة والتداخل بينهما في النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري .

مصدر التقاوي	خميرة الخبز الجافة	سماد كيميائي (مقارنة)	سماد سعف النخيل	سماد الدواجن	سماد الهيوميك	مصدر التقاوي	مصدر التقاوي
متوسط مصدر التقاوي							
25.08	الخميرة المستوردة	22.11	26.85	25.99	23.32	24.56	25.08
a	بدون	21.41	26.29	27.40	27.33	25.60	a
	الخميرة المحلية	19.36	27.62	30.74	27.44	26.29	
26.19	بدون	22.80	28.72	25.79	27.10	26.10	26.19
a		f	ab	cde	bc	a	a
	متوسط الأسمدة المضافة	21.42	27.87	27.48	26.30	متوسط الخميرة	
	الخميرة x	20.73	27.23	28.36	25.38	25.42	
	الأسمدة بدون المضافة	22.11	27.50	26.60	27.21	25.85	
	مصدر التقاوي المستوردة	21.76	26.57	26.70	25.32		
	x						
	الأسمدة المحلية	21.08	28.17	28.26	27.27		
	المضافة	d	a	a	ab		

المتوسطات التي تحمل نفس الحرف أو الأحرف ضمن العمود الواحد ومعاملات التداخل لا تختلف فيما بينها معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05 .

وتشير النتائج من الجدول نفسه التفوق المعنوي للأسمدة العضوية المضافة قياسا بمعاملة المقارنة في النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري، فقد أعطت معاملة التسميد بسعف النخيل أعلى نسبة للمادة الجافة للمجموع الخضري إذ بلغت 27.87% واختلفت معنويا فقط مع معاملة المقارنة التي أعطت أقل نسبة وبلغت 21.42%، في حين لم تظهر أي فروقات معنوية بين معاملات التسميد بسعف النخيل والدواجن و الهيوميك، وهذه النتيجة تنسجم مع ما وجدته Sarhan (2011) و البياتي (2013) و السلماني والبنداوي (2014) و الموسوي (2014) و الشريف (2015) و السلطاني (2015) تفوق الاسمدة العضوية في النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري لنبات البطاطا. وقد يرجع هذا التفوق المعنوي للأسمدة العضوية في النسبة المئوية للمادة الجافة في المجموع الخضري الى دور هذه الاسمدة وما تحتويها من عناصر غذائية (جدول 3) ودورها في زيادة المواد المصنعة بعملية التركيب الضوئي كالكربوهيدرات والبروتينات في أنسجة النبات مما أدى الى زيادة المساحة الورقية للنبات (جدول 8) التي تؤدي بدورها الى زيادة نسبة المادة الجافة للمجموع الخضري (حميدان وآخرون، 2006 و عثمان، 2007).

وفي معاملات التداخلات الثنائية يلاحظ من الجدول (9) عند التداخل بين مصدر التقاوي والرش بالخميرة التفوق المعنوي لمعاملة التداخل بين التقاوي المحلية والرش بالخميرة وأعطت 26.29% والتي اختلفت معنويا عن معاملة تداخل التقاوي المستوردة والرش بالخميرة فقط إذ بلغت 24.56% ، في حين لم تختلف معنويا عن المعاملات الأخرى.

وفي معاملات التداخل بين مصدر التقاوي والاسمدة المضافة يلاحظ من الجدول نفسه بأن معاملة التداخل بين التقاوي المحلية والتسميد بسماد الدواجن أعطت أعلى نسبة مادة جافة للمجموع الخضري إذ بلغت 28.26% واختلفت معنويا فقط مع معاملات التداخل بين التقاوي المستوردة مع المقارنة والتسميد بسماد سعف النخيل و الهيوميك و مع معاملة التداخل بين التقاوي المحلية مع المقارنة والتي أعطت أقل نسبة مادة جافة للمجموع الخضري إذ بلغت 21.08%.

وفي التداخل بين الخميرة والأسمدة المضافة تشير نتائج نفس الجدول بأن معاملة التداخل بين الرش بالخميرة والتسميد بسماد الدواجن تفوقت معنويا في نسبة المادة الجافة للمجموع الخضري إذ أعطت 28.36% واختلفت معنويا عن معاملة التداخل بين بدون الرش بالخميرة مع المقارنة وعن معاملة التداخل بين الرش بالخميرة مع التسميد بسماد الهيوميك وعن معاملة التداخل بين الرش بالخميرة مع المقارنة والتي أعطت أقل نسبة مادة جافة للمجموع الخضري إذ بلغت 20.73%.

وفي التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة يلاحظ من الجدول (9) بأن معاملة التداخل بين التقاوي المحلية والرش بالخميرة مع التسميد بسماد الدواجن أعطت أعلى نسبة مادة جافة للمجموع الخضري وبلغت 30.74% واختلفت معنويا مع بعض معاملات هذا التداخل، وكانت أقل نسبة مادة

جافة للمجموع الخضري في معاملة التقاوي المحلية والرش بالخميرة مع المقارنة اذ بلغت 19.36 % .

وقد يرجع التفوق المعنوي لبعض معاملات التداخلات الثنائية والثلاثية في النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري الى تفوق هذه المعاملات في ارتفاع النبات (جدول 5) وفي نسبة الكلوروفيل في الاوراق (جدول 7) وفي المساحة الورقية للنبات (جدول 8), والى التأثير التجميعي للعوامل المفردة والتي سبق ذكرها.

4 - 2 : تأثير مصدر التقاوي والرش بالخميرة والأسمدة المضافة في صفات الحاصل الكمية لنبات البطاطا :

4 - 2 - 1 : عدد الدرنات الكلية (درنة. نبات¹) :

يلاحظ من الجدول (10) عدم وجود فرق معنوي بين مصدري التقاوي المستوردة والمحلية في عدد الدرنات الكلية للنبات, وهذه النتيجة تتسجم مع ما ذكره البياتي (1985) و مطلوب والخبار (1990) و كريم (2012) في عدم وجود فرق معنوي في عدد الدرنات / نبات عند دراستهم تقييم مصدري التقاوي المستوردة والمحلية.

ويلاحظ من الجدول نفسه عدم وجود فرق معنوي بين معاملتي الرش بالخميرة وبدون الرش في عدد الدرنات الكلية للنبات.

وتشير نتائج الجدول ذاته في معاملات الأسمدة المضافة أن التسميد بسماد سعف النخيل تفوقت معنويا في عدد الدرنات الكلية للنبات وأعطت 10.94 درنة. نبات¹ واختلفت معنويا مع معاملة المقارنة التي أعطت أقل عدد من الدرنات الكلية للنبات اذ بلغت 8.47 درنة. نبات¹, في حين لم تختلف معنويا مع باقي معاملات الأسمدة العضوية المضافة في هذه الصفة. وهذه النتيجة تتسجم مع ما ذكره الزهاوي (2007) وعثمان (2007) وسرحان (2008) والخفاجي (2009) و Sarhan (2011) والبياتي وآخرون (2013) والشريفي (2015) بأن هناك زيادة معنوية في عدد الدرنات / نبات عند التسميد بالأسمدة العضوية لمحصول البطاطا. وقد يرجع سبب زيادة عدد الدرنات الكلية للنبات عند اضافة الاسمدة العضوية الى أن الاسمدة العضوية وفرت ظروف جيدة لنمو النباتات وامتصاص الماء والعناصر الغذائية وعملت على تحسين صفات التربة وزيادة خصوبتها (Grandy وآخرون, 2002) وزيادة جاهزية العناصر وامتصاصها من قبل جذور النباتات والتقليل من فقد العناصر الغذائية بعمليات الغسل الناتجة من الري الغزير (Tisdale وآخرون , 1993) وايضا تعمل الاسمدة العضوية على زيادة قابلية التربة للاحتفاظ بالماء وزيادة السعة التبادلية الكاتيونية (ECE) وتخفيض pH التربة وتحسين المسامية وتنظيم

جدول(10): تأثير مصدر التقاوي والرش بالخميرة والأسمدة المضافة والتداخل بينهما في معدل عدد الدرنات الكلية للنبات (درنة/ نبات¹).

مصدر التقاوي	خميرة الخبز الجافة	سماد كيميائي (مقارنة)	سماد سعف النخيل	سماد الدواجن	سماد الهيوميك	مصدر التقاوي	معدل متوسط مصدر التقاوي
المستوردة	الخميرة	8.45	10.79	9.91	9.45	9.65	9.71
بدون		abc	ab	ab	ab	b	a
الخميرة		8.66	10.58	8.91	11.00	9.78	
بدون		abc	ab	abc	ab	ab	
المحلية	الخميرة	7.74	11.24	10.20	10.74	9.98	10.12
بدون		c	a	ab	ab	ab	a
		9.04	11.16	10.83	10.04	10.26	
		abc	a	ab	ab	a	
متوسط الأسمدة المضافة		8.47	10.94	9.96	10.30	متوسط الخميرة	
		b	a	ab	ab		
الخميرة	الخميرة	8.10	11.01	10.06	10.10	9.81	
x		c	a	ab	ab	a	
الأسمدة		8.85	10.87	9.87	10.52	10.02	
المضافة	بدون	b	a	ab	ab	a	
مصدر التقاوي	المستوردة	8.55	10.68	9.41	10.22		
		bc	ab	abc	ab		
x							
الأسمدة	المحلية	8.39	11.20	10.51	10.39		
المضافة		c	a	ab	ab		

المتوسطات التي تحمل نفس الحرف أو الأحرف ضمن العمود الواحد ومعاملات التداخل لا تختلف فيما بينها معنويًا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05 .

حركة الهواء والماء وتبادل الغازات للتربة (الحديثي , 2002) وكل هذه النقاط ادى الى تحسين ارتفاع النبات (جدول 5) وعدد السيقان الهوائية للنبات (جدول 6) والمساحة الورقية للنبات (جدول 8) التي أدت الى زيادة عدد الدرنات الكلية للنبات.

وفي معاملات التداخل الثنائي بين مصدر التقاوي والرش بالخميرة يلاحظ التفوق المعنوي عند التداخل بين التقاوي المحلية وبدون الرش بالخميرة في عدد الدرنات الكلية للنبات وأعطت 10.26 درنة. نبات¹ واختلفت معنوياً عن معاملة التقاوي المستوردة والرش بالخميرة فقط والتي أعطت أقل عدد من الدرنات الكلية للنبات اذ بلغت 9.65 درنة. نبات¹, في حين لم تختلف معنوياً عن المعاملات الأخرى في هذا التداخل.

وفي معاملات التداخل الثنائي بين مصدر التقاوي والأسمدة المضافة يلاحظ من الجدول نفسه أن معاملة التداخل بين التقاوي المحلية والتسميد بسماد سعف النخيل تفوقت معنوياً في عدد الدرنات الكلية للنبات وأعطت 11.20 درنة. نبات¹ واختلفت معنوياً مع معاملتي التداخل بين معاملة المقارنة للتقاوي المستوردة والمحلية والتي أعطت الأخيرة أقل عدد من الدرنات الكلية للنبات بلغت 8.39 درنة. نبات¹.

ويلاحظ من التداخل الثنائي بين الخميرة والأسمدة المضافة أن الرش بالخميرة والتسميد بسعف النخيل أعطت أعلى عدد من الدرنات الكلية للنبات اذ بلغت 11.01 درنة. نبات¹ واختلفت معنوياً مع معاملتي بدون الرش بالخميرة والرش بها في المقارنة والتي أعطت الأخيرة أقل عدد من الدرنات الكلية للنبات بلغت 8.10 درنة. نبات¹, في حين لم تختلف معنوياً مع باقي معاملات التداخلات الأخرى في هذه الصفة.

وفي التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة تشير نتائج هذا التداخل أن هناك زيادة معنوية عند زراعة التقاوي المحلية والتي رشت نباتاتها بالخميرة وبدون الرش بالخميرة وسمدت نباتاتها بسماد سعف النخيل والتي أعطت أعلى عدد من الدرنات للنبات وبلغت 11.24 و 11.16 درنة. نبات¹ على التوالي واختلفت معنوياً فقط مع معاملة النباتات المزروعة بالتقاوي المحلية والتي رشت بالخميرة وسمدت بالسماد الكيماوي فقط (مقارنة), في حين لم تصل الزيادة حد المعنوية مع باقي معاملات التداخل الأخرى. وقد يعود سبب تفوق بعض المعاملات في التداخل الثنائي والثلاثي الى تفوق هذه المعاملات في ارتفاع النبات (جدول 5) وعدد السيقان الهوائية للنبات (جدول 6) وفي المساحة الورقية للنبات (جدول 8) ونسبة المادة الجافة للمجموع الخضري (جدول 9), أو الى التأثير التجميعي للعوامل المفردة وبالأخص معاملات التسميد العضوي والتي سبق ذكرها.

4 - 2 - 2 : عدد الدرنات الصالحة للتسويق (درنة. نبات¹) :

يشير نتائج الجدول (11) الى عدم وجود فرق معنوي بين مصدري التقاوي المستوردة والمحلية في عدد الدرنات الصالحة للتسويق للنبات الواحد.

ومن الجدول نفسه يلاحظ عدم وجود فرق معنوي بين معاملتي الرش بالخميرة وبدون الرش في عدد الدرنات الصالحة للتسويق للنبات الواحد.

وفي معاملات الأسمدة المضافة يشير نتائج الجدول ذاته التفوق المعنوي للأسمدة العضوية قياسا بمعاملة السماد الكيميائي (المقارنة) وأعطت معاملة التسميد بسماد سعف النخيل أكثر عدد من الدرنات الصالحة للتسويق للنبات بلغت 9.36 درنة. نبات¹ ولم تختلف معنويا مع معاملتي التسميد بسماد الدواجن و الهيوميك, في حين اختلفت معنويا مع معاملة المقارنة التي أعطت أقل عدد من الدرنات الصالحة للتسويق اذ بلغت 6.84 درنة. نبات¹. وهذه النتيجة تتماشى مع ما ذكره مانع وكاظم (2014) والموسوي (2014) و السلطاني (2015) في وجود زيادة معنوية عند استخدام الاسمدة العضوية في عدد الدرنات الصالحة للتسويق للنبات الواحد لمحصول البطاطا. وقد يعزى سبب تفوق معاملات الاسمدة العضوية في عدد الدرنات الصالحة للتسويق الى دور هذه الاسمدة في زيادة طول النبات (جدول 5) وعدد السيقان الهوائية للنبات (جدول 6) ونسبة الكلوروفيل في الاوراق (جدول 7) والمساحة الورقية للنبات (جدول 8) ونسبة المادة الجافة للمجموع الخضري (جدول 9) وانعكس ذلك في زيادة عدد الدرنات الصالحة للتسويق عن طريق توافر فائض أكبر من المواد الغذائية المصنعة وانتقالها الى الدرنات, أو قد يعزى ذلك الى توزيع المواد الكربوهيدراتية المصنعة في المجموع الخضري في عدد أكبر من مراكز الخزن (Mikitzel و Knowles, 1990).

وفي معاملات التداخلات الثنائية يشير النتائج عند التداخل بين مصدر التقاوي والرش بالخميرة إن معاملة التداخل بين التقاوي المحلية وبدون الرش بالخميرة أعطت أكثر عدد من الدرنات الصالحة للتسويق للنبات اذ بلغت 8.62 درنة. نبات¹ واختلفت معنويا مع معاملة التداخل بين التقاوي المستوردة والرش بالخميرة والتي أعطت أقل عدد من الدرنات الصالحة للتسويق للنبات بلغت 7.94 درنة. نبات¹.

وفي التداخل الثنائي بين مصدر التقاوي والأسمدة العضوية يشير الجدول نفسه التفوق المعنوي لمعاملة التداخل بين التقاوي المحلية والتسميد بسماد سعف النخيل في عدد الدرنات الصالحة للتسويق للنبات اذ بلغت 9.47 درنة. نبات¹ واختلفت معنويا مع معاملتي التداخل بين مصدري التقاوي

جدول (11): تأثير مصدر التقاوي والرش بالخميرة والأسمدة المضافة والتداخل بينهما في معدل عدد الدرنات الصالحة للتسويق (درنة. نبات¹).

مصدر التقاوي	خميرة الخبز الجافة	سماد كيمياوي (مقارنة)	سماد سعف النخيل	سماد الدواجن	سماد الهيوميك	مصدر التقاوي	مصدر التقاوي
متوسط مصدر التقاوي							
8.09	الخميرة المستوردة	6.66	9.41	7.62	8.08	7.94	8.09
a	بدون	7.08	9.08	7.66	9.16	8.24	a
	الخميرة المحلية	6.08	9.95	8.91	9.45	8.59	
8.60	بدون	7.56	9.00	9.12	8.83	8.62	a
a		bcd	abc	abc	abc	a	
	متوسط الأسمدة المضافة	6.84	9.36	8.33	8.88	متوسط الخميرة	
	خميرة x	6.37	9.68	8.26	8.76	8.26	
	الأسمدة المضافة	7.32	9.04	8.39	9.00	8.43	
	بدون	b	ab	ab	ab	a	
	مصدر التقاوي	6.87	9.24	7.64	8.62		
	المستوردة	c	ab	bc	ab		
	x	6.82	9.47	9.02	9.14		
	الأسمدة المحلية	c	a	ab	ab		
	المضافة						

المتوسطات التي تحمل نفس الحرف أو الأحرف ضمن العمود الواحد ومعاملات التداخل لا تختلف فيما بينها معنويًا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05 .

المستوردة والمحلية مع المقارنة والتي أعطت الأخيرة أقل عدد من الدرنات الصالحة للتسويق للنبات وبلغت 6.82 درنة. نبات¹. وفي التداخل الثنائي بين الخميرة والأسمدة المضافة يشير نتائج نفس الجدول أن معاملة التداخل بين الرش بالخميرة مع التسميد بسماد سعف النخيل تفوقت معنويا في عدد الدرنات الصالحة للتسويق للنبات وأعطت 9.68 درنة. نبات¹ واختلفت معنويا مع معاملتي التداخل بين بدون الرش بالخميرة والمقارنة ومع معاملة التداخل بين الرش بالخميرة المقارنة والتي أعطت أقل عدد من الدرنات الصالحة للتسويق للنبات اذ بلغت 6.37 درنة. نبات¹, في حين لم يلاحظ فروقات معنوية بينها وبين بقية معاملات التداخل الاخرى في هذه الصفة .

وفي التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة يشير الجدول (11) الى إن أعلى عدد من الدرنات الصالحة للتسويق للنبات بلغت 9.95 درنة. نبات¹ في معاملة التداخل بين زراعة التقاوي المحلية ورش نباتاتها بالخميرة وتسميد النباتات بسماد بسعف النخيل واختلفت معنويا مع معاملات التداخل بين التقاوي المستوردة والمحلية مع الرش بالخميرة وبدون الرش في المقارنة, وأقل عدد من الدرنات كانت في معاملة التداخل بين التقاوي المحلية والرش بالخميرة في المقارنة وبلغت 6.08 درنة. نبات¹. وقد يعزى التفوق المعنوي لبعض معاملات التداخل في عدد الدرنات الصالحة للتسويق الى كون هذه المعاملات أدت الى زيادة وتحسين ارتفاع النبات وعدد السيقان الهوائية للنبات ونسبة الكلوروفيل في الاوراق والمساحة الورقية للنبات ونسبة المادة الجافة للمجموع الخضري (جدول 5 و 6 و 7 و 8 و 9) على التوالي, أو وقد يعزى ذلك الى التأثير التجميعي للعوامل المفردة والتي سبق ذكرها .

4 - 2 - 3 : الحاصل التسويقي للنبات الواحد (كغم) :

يشير نتائج الجدول (12) الى عدم وجود فرق معنوي بين مصدري التقاوي في الحاصل التسويقي للنبات.

وتشير النتائج في الجدول نفسه الى عدم وجود فرق معنوي بين معاملتي الرش بالخميرة وبدون الرش في الحاصل التسويقي للنبات.

وفي معاملة الاسمدة المضافة تشير النتائج في الجدول ذاته الى أن الأسمدة العضوية المضافة تفوقت معنويا في الحاصل التسويقي للنبات قياسا بمعاملة السماد الكيماوي (المقارنة), في حين لم يلاحظ فروقات معنوية بين معاملات الأسمدة العضوية (سعف النخيل والدواجن والهيوميك) في هذه الصفة , وبلغ أعلى حاصل تسويقي للنبات 1.172 كغم عند التسميد بسماد سعف النخيل وأقل حاصل تسويقي للنبات في معاملة المقارنة وبلغ 0.860 كغم. وهذه النتيجة تتماشى مع ما وجدته كل من الشريف (2015) والسلطاني (2015) تفوق التسميد العضوي بسماد سعف النخيل معنويا في الحاصل التسويقي للنبات لمحصول البطاطا. وقد يعزى سبب التفوق المعنوي لمعاملات التسميد

جدول (12): تأثير مصدر التقاوي والرش بالخميرة والأسمدة المضافة والتداخل بينهما في الحاصل التسويقي للنبات الواحد (كغم) .

مصدر التقاوي	خميرة الخبز الجافة	سماد كيميائي (مقارنة)	سماد سعف النخيل	سماد الدواجن	سماد الهيوميك	مصدر التقاوي	متوسط مصدر التقاوي
1.016	الخميرة	0.826	1.222	0.976	1.018	1.010	1.016
a	المستوردة	de	a	a-e	a-d	a	a
	بدون	cde	ab	a-e	abc	1.022	
						a	
1.094	الخميرة	0.706	1.166	1.154	1.177	1.050	1.094
a	المحلية	e	ab	abc	ab	a	a
	بدون	1.050	1.120	1.183	1.199	1.138	
		a-d	a-d	ab	a	a	
	متوسط الأسمدة المضافة	0.860	1.172	1.056	1.132	متوسط الخميرة	
		b	a	a	a		
	الخميرة	0.766	1.194	1.065	1.097	1.017	
	x	c	a	ab	ab	a	
	الأسمدة	0.953	1.150	1.048	1.168	1.080	
	بدون	bc	ab	ab	ab	a	
	مصدر التقاوي	0.841	1.201	0.945	1.077		
	المستوردة	c	a	bc	ab		
	x						
	الأسمدة	0.878	1.143	1.168	1.188		
	المحلية	c	a	a	a		
	المضافة						

المتوسطات التي تحمل نفس الحرف أو الأحرف ضمن العمود الواحد ومعاملات التداخل لا تختلف فيما بينها معنويًا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05 .

العضوي في الحاصل التسويقي للنبات مقارنة بمعاملة المقارنة الى تفوقها في المساحة الورقية للنبات (جدول 8) والنسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري (جدول 9) وعدد الدرنات الكلية للنبات الواحد (جدول 10) وعدد الدرنات الصالحة للتسويق للنبات الواحد (جدول 11) والتي بدورها أدت الى زيادة الحاصل التسويقي للنبات. أوقد يرجع الى مكونات الاسمدة العضوية من حيث احتوائها على العناصر الغذائية الضرورية للنبات (جدول 3) وبالتالي وفرت ظروف جيدة لنمو النباتات وأدت على تحسن صفات التربة وزيادة خصوبتها وزيادة جاهزية العناصر وامتصاصها من قبل جذور النباتات وانعكست ذلك على زيادة حاصل النبات الواحد (BOITEAU , 2004).

وفي التداخلات الثنائية تشير نتائج الجدول (12) في التداخل بين مصدر التقاوي والرش بالخميرة الى عدم وجود فروقات معنوية بين معاملات هذا التداخل في هذه الصفة. توضح نتائج التداخل الثنائي بين مصدر التقاوي والأسمدة المضافة الى تفوق معاملات التداخل بين التقاوي المستوردة والمحلية في التسميد العضوي معنويا على معاملة التقاوي المستوردة والمحلية مع المقارنة, وبلغت أعلى حاصل تسويقي للنبات 1.201 كغم في معاملة التداخل بين التقاوي المستوردة مع التسميد بسماد سنف النخيل وأقل حاصل تسويقي للنبات كانت في معاملة التقاوي المستوردة مع المقارنة وبلغت 0.841 كغم . وفي التداخل الثنائي بين الرش بالخميرة والأسمدة المضافة تشير النتائج في الجدول نفسه الى أعلى حاصل تسويقي للنبات كان في معاملة التداخل بين الرش بالخميرة مع التسميد بسماد سنف النخيل اذ بلغ 1.194 كغم واختلفت معنويا مع معاملتي بدون الرش بالخميرة والرش بالخميرة في المقارنة, وبلغ أقل حاصل تسويقي للنبات في معاملة الرش بالخميرة في المقارنة اذ بلغ 0.766 كغم.

وفي التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة تشير نتائج هذا التداخل الى التفوق المعنوي للنباتات المزروعة بالتقاوي المستوردة والتي رشت نباتاتها بالخميرة وسمدت بسماد سنف النخيل في اعطاء أعلى حاصل تسويقي للنبات بلغ 1.222 كغم واختلفت معنويا مع النباتات المزروعة بالتقاوي المستوردة والتي نباتاتها رشت ولم ترش بالخميرة في المقارنة والنباتات الناتجة من التقاوي المحلية والتي رشت نباتاتها بالخميرة في المقارنة والتي أعطت أقل حاصل تسويقي للنبات وبلغ 0.706 كغم. وقد يعزى سبب التفوق المعنوي لبعض معاملات التداخل الثنائية والثلاثية الى تفوق هذه المعاملات في عدد السيقان الهوائية / نبات (جدول 6) وفي المساحة الورقية للنبات (جدول 8) وفي النسبة المئوية للمادة الجافة في المجموع الخضري (جدول 9) وفي عدد الدرنات الكلية والصالحة للتسويق للنبات الواحد (جدول 10 و 11) مسببا بالتالي زيادة الحاصل التسويقي للنبات الواحد.

4 - 2 - 4 : معدل وزن الدرنه التسويقي (غم) :

تشير نتائج الجدول (13) الى عدم وجود فروقات معنوية بين العوامل المدروسة والتداخلات الثنائية والثلاثية في معدل وزن الدرنه التسويقي.

جدول (13) : تأثير مصدر التقاوي والرش بالخميرة والأسمدة المضافة والتداخل بينهما في معدل وزن الدرنه التسويقي (غم) .

مصدر التقاوي	خميرة الخبز الجافة	سماد كيمياوي (مقارنة)	سماد سعف النخيل	سماد الدواجن	سماد الهيوميك	مصدر التقاوي	معدل وزن الدرنه التسويقي (غم)
المستوردة	خميرة	124.89	122.81	115.65	128.57	122.98	123.87
		a	a	a	a	a	a
بدون		120.10	133.43	121.50	124.03	124.76	
		a	a	a	a	a	
المحلية	الخميرة	115.63	128.67	136.33	124.67	126.32	128.97
		a	a	a	a	a	a
بدون		134.61	126.17	129.68	136.07	131.63	
		a	a	a	a	a	
متوسط الأسمدة المضافة		123.80	127.77	125.79	128.33	متوسط الخميرة	
		a	a	a	a		
الخميرة	الخميرة	120.26	125.74	125.99	126.62	124.65	
		a	a	a	a	a	
الأسمدة		127.35	129.80	125.60	130.10	128.20	
المضافة	بدون	a	a	a	a	a	
مصدر التقاوي	المستوردة	122.50	128.12	118.58	126.30		
		a	a	a	a		
		125.12	127.42	133.00	130.37		
الأسمدة	المحلية	a	a	a	a		
المضافة							

المتوسطات التي تحمل نفس الحرف أو الاحرف ضمن العمود الواحد ومعاملات التداخل لا تختلف فيما بينها معنويا حسب

اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05 .

4 - 2 - 5 : حاصل الدرنات الصالحة للتسويق (طن. هكتار⁻¹) :

تشير نتائج الجدول (14) الى عدم وجود فرق معنوي بين مصدري التقاوي المستوردة والمحلية في حاصل الدرنات الصالحة للتسويق. وهذه النتيجة تتماشى مع ما ذكره البياتي (1985) من عدم وجود فرق معنوي بين حاصل الدرنات المستوردة والمحلية لصنفين من البطاطا في الحاصل الصالح للتسويق.

وتشير النتائج في الجدول نفسه الى عدم وجود فرق معنوي بين معاملتي الرش بالخميرة وبدون الرش في حاصل الصالح الدرنات الصالحة للتسويق.

وتشير النتائج من الجدول نفسه الى وجود فروقات معنوية بين معاملات الأسمدة المضافة في حاصل الدرنات الصالحة للتسويق لكل هكتار, حيث تفوقت معنويا معاملة التسميد بسماد سعف النخيل في اعطاء أعلى حاصل بلغ 59.484 طن. هكتار⁻¹ على معاملتي التسميد بسماد الدواجن والمقارنة التي أعطت الاخيرة أقل حاصل للدرنات الصالحة للتسويق اذ بلغت 43.119 طن. هكتار⁻¹. في حين لم يلاحظ فرق معنوي بين معاملتي التسميد بسماد سعف النخيل وسماد الهيوميك في هذه الصفة. وهذه النتيجة تتماشى مع ما ذكره البياتي وآخرون (2013) على باو-هيومس والشريفي (2015) على سماد سعف النخيل من أن اضافة هذه الأسمدة سببت في زيادة الدرنات الصالحة للتسويق لوحدة المساحة لمحصول البطاطا. وقد يرجع التفوق المعنوي لمعاملات اضافة الأسمدة العضوية في حاصل الدرنات الصالحة للتسويق الى الدور الايجابي للأسمدة العضوية في تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية عند تحليلها بالتربة وتجهيزها النباتات بالعناصر الغذائية الضرورية التي تؤدي الى زيادة النمو الخضري ونشاطه (الدخولة, 2001 و Abdelrazzag, 2002 و الزهاوي, 2007 و المحمدي, 2009). وقد يرجع الى تفوق معاملات الأسمدة العضوية معنويا على معاملة المقارنة (سماد كيميائي) في المساحة الورقية للنبات (جدول 8) و النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري (جدول 9) وفي عدد الدرنات الكلية للنبات الواحد (جدول 10) و في عدد الدرنات الصالحة للتسويق للنبات الواحد (جدول 11) و في الحاصل التسويقي للنبات الواحد (جدول 12) والتي تم تفسير ومناقشة دورها في الصفات المذكورة سابقا والذي انعكس ايجابيا في زيادة حاصل الدرنات الصالحة للتسويق .

وفي معاملات التداخلات الثنائية تشير النتائج في الجدول (14) أن التداخل بين مصدر التقاوي والخميرة لم يؤدي الى أي فروقات معنوية بين معاملات هذا التداخل في حاصل الدرنات الصالحة للتسويق.

تشير النتائج في التداخل بين مصدر التقاوي والاسمدة المضافة الى التفوق المعنوي لمعاملة التقاوي المستوردة والمسمدة بسماد سعف النخيل والتي أعطت 61.576 طن. هكتار⁻¹ ولم تختلف

جدول (14): تأثير مصدر التقاوي والرش بالخميرة والأسمدة المضافة والتداخل بينهما في حاصل الدرنات الصالحة للتسويق (طن. هكتار⁻¹).

مصدر التقاوي	خميرة الخبز الجافة	التسميد العضوي				مصدر التقاوي
		سماد كيميائي (مقارنة)	سماد سعف النخيل	سماد الدواجن	سماد الهيوميك	
متوسط مصدر التقاوي	الخميرة المستوردة	43.321	60.152	46.280	54.333	51.020
		ef	ab	cde	a-e	a
	بدون	45.221	63.000	46.713	59.942	53.720
		de	a	b-e	ab	a
	الخميرة المحلية	42.960	58.788	54.023	56.145	52.979
		f	a-d	a-e	a-e	a
متوسط مصدر التقاوي	بدون	40.977	56.000	58.621	59.408	53.750
		ef	a-e	a-d	abc	a
	متوسط الأسمدة المضافة	43.119	59.484	51.410	57.457	متوسط الخميرة
		c	a	b	a	
	الخميرة x	43.140	59.470	50.151	55.240	52.000
		c	a	b	ab	a
متوسط مصدر التقاوي	الأسمدة بدون المضافة	43.100	59.500	52.667	59.675	53.735
		b	a	ab	a	a
	مصدر التقاوي المستوردة	44.271	61.576	46.496	57.137	
		b	a	b	a	
	x	41.968	57.392	56.422	57.776	
	الأسمدة المحلية المضافة	c	a	a	a	

المتوسطات التي تحمل نفس الحرف أ الحرف ضمن العمود الواحد ومعاملات التداخل لا تختلف فيما بينها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05 .

معنويا مع معاملات التقاوي المستوردة والمسمدة بسماد الهيوميك ومع معاملات التقاوي المحلية والمسمدة بسماد سعف النخيل والدواجن و الهيوميك, في حين اختلفت معنويا مع معاملتي التقاوي المستوردة في المقارنة والدواجن والتقاوي المحلية في المقارنة والتي أعطت الاخيرة أقل حاصل للدرنات الصالحة للتسويق وبلغت 41.968 طن.هكتار⁻¹.

وفي التداخل الثنائي بين الرش بالخميرة والأسمدة المضافة تشير نتائج الجدول نفسه الى إن أعلى حاصل للدرنات الصالحة للتسويق بلغ 59.675 طن. هكتار⁻¹ في معاملة التداخل بدون الرش بالخميرة والتسميد بسماد الهيوميك واختلفت معنويا عن معاملة التداخل بدون الرش بالخميرة في المقارنة وعن معاملتي الرش بالخميرة والتسميد بسماد الدواجن والرش بالخميرة في المقارنة والتي أعطت الخيرة أقل حاصل للدرنات الصالحة للتسويق بلغت 43.119 طن. هكتار⁻¹.

وفي التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة تشير النتائج الى التفوق المعنوي لمعاملة التقاوي المستوردة وبدون الرش بالخميرة والمسمدة بسماد سعف النخيل في حاصل الدرنات الصالحة للتسويق والتي بلغت 63.000 طن. هكتار⁻¹, واختلفت معنويا مع بعض معاملات هذا التداخل, في حين أقل حاصل للدرنات الصالحة للتسويق كان في معاملة التقاوي المحلية والرش بالخميرة في المقارنة وبلغت 42.960 طن. هكتار⁻¹. وقد يرجع التفوق المعنوي لبعض معاملات التداخلات الثنائية والثلاثية في حاصل الدرنات الصالحة للتسويق الى الدور الايجابي لهذه المعاملات في زيادة طول النبات (جدول 5) وعدد السيقان الهوائية للنبات (جدول 6) ونسبة الكلوروفيل في اوراق النبات (جدول 7) والمساحة الورقية للنبات (جدول 8) والنسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري (جدول 9) وعدد الدرنات الكلية للنبات الواحد (جدول 10) وعدد الدرنات الصالحة للتسويق للنبات الواحد (جدول 11) والحاصل التسويقي للنبات الواحد (جدول 12) والذي انعكس بشكل ايجابي في زيادة حاصل الدرنات الصالحة للتسويق لوحدة المساحة. أو قد يرجع هذا التفوق المعنوي لهذه المعاملات في التداخلات الثنائية والثلاثية الى التأثير التجميعي للعوامل المفردة والتي سبق ذكرها.

4 - 2 - 6 : حاصل الدرنات غير الصالحة للتسويق (طن. هكتار⁻¹) :

تشير نتائج الجدول (15) الى عدم وجود فرق معنوي بين مصدري التقاوي المستوردة والمحلية في الحاصل غير الصالح للتسويق. وهذه تنسجم مع ما ذكره البياتي (1985) من عدم وجود فرق معنوي بين التقاوي المستوردة والمحلية لصنفين من محصول البطاطا.

وتشير نتائج الجدول نفسه الى عدم وجود فرق معنوي بين معاملتي الرش بالخميرة وبدون الرش في الحاصل غير الصالح للتسويق.

جدول (15): تأثير مصدر التقاوي والرش بالخميرة والأسمدة المضافة والتداخل بينهما في حاصل الدرنات غير الصالحة للتسويق (طن. هكتار⁻¹) .

مصدر التقاوي	خميرة الخبز الجافة	الأسمدة المضافة				مصدر التقاوي
		سماد كيميائي (مقارنة)	سماد سعف النخيل	سماد الدواجن	سماد الهيوميك	
متوسط مصدر التقاوي	الخميرة المستوردة	1.843	1.201	2.638	0.888	1.642
		a	bc	a	c	a
	بدون	2.666	1.444	0.965	1.652	1.681
		a	bc	c	abc	a
	الخميرة المحلية	1.459	1.170	0.760	0.993	1.095
		bc	bc	c	c	b
متوسط مصدر التقاوي	بدون	1.896	2.258	1.437	1.139	1.682
		abc	ab	bc	bc	a
	متوسط الأسمدة المضافة	1.966	1.518	1.450	1.168	متوسط الخميرة
		a	ab	ab	b	
	الخميرة x	1.651	1.185	1.700	0.940	1.368
		ab	ab	ab	b	a
متوسط مصدر التقاوي	الأسمدة المضافة	2.281	1.851	1.201	1.395	1.681
	بدون	a	a	ab	ab	a
	مصدر التقاوي المستوردة	2.254	1.322	1.801	1.270	
		a	b	ab	b	
	x	1.677	1.714	1.098	1.066	
	الأسمدة المحلية المضافة	ab	ab	b	b	

المتوسطات التي تحمل نفس الحرف أو الأحرف ضمن العمود الواحد ومعاملات التداخل لا تختلف فيما بينها معنويًا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05 .

تشير نتائج الجدول نفسه الى إن معاملة التسميد بسماد الهيوميك قد أدت الى خفض معنوي للحصول غير الصالح للتسويق وبلغ 1.168 طن. هكتار⁻¹ واختلقت معنويا مع معاملة التسميد الكيماوي (المقارنة) والتي أعطت أعلى حاصل غير الصالح للتسويق بلغ 1.966 طن. هكتار⁻¹, في حين لم يلاحظ فروقات معنوية بين معاملات التسميد العضوي في هذه الصفة , وهذه النتيجة تتسجم مع ما ذكره الموسوي (2014) من أن اضافة السماد العضوي لنباتات البطاطا أدى الى خفض معنوي في حاصل الدرنات غير الصالحة للتسويق. ولربما يرجع الانخفاض المعنوي في الحاصل غير الصالح للتسويق عند التسميد بسماد الهيوميك والاسمدة العضوية الاخرى الى تفوق هذه المعاملات معنويا في عدد الدرنات الكلية للنبات الواحد (جدول 10) وعدد الدرنات الصالحة للتسويق للنبات الواحد (جدول 11) مما انعكس ذلك الى خفض الحاصل غير الصالح للتسويق . أو قد يرجع الى قدرة هذه الاسمدة على تجهيز العناصر الغذائية أو قدرتها بعد تحليلها على اذابة بعض المركبات الحاملة للعناصر الغذائية التي يمكن أن يمتصها النبات مما ينعكس على كفاءة النمو وزيادة الحاصل التسويقي وتقليل الحاصل غير التسويقي (Lemaga و Caesar , 1990).

وفي معاملات التداخلات الثنائية تشير نتائج الجدول (15) عند التداخل بين مصدر التقاوي والرش بالخميرة الى إن معاملة تداخل التقاوي المحلية والرش بالخميرة قد أدت الى خفض معنوي في كمية الحاصل غير الصالح للتسويق فقد بلغ 1.095 طن. هكتار⁻¹ واختلقت معنويا مع بقية معاملات هذا التداخل.

وفي التداخل بين مصدر التقاوي والأسمدة المضافة تشير نتائج الجدول نفسه بأن أقل كمية من الحاصل غير الصالح للتسويق كان في معاملة تداخل التقاوي المحلية والتسميد بسماد الهيوميك وبلغ 1.066 طن. هكتار⁻¹, وأعلى كمية حاصل غير الصالح للتسويق كان في معاملة تداخل التقاوي المستوردة مع المقارنة وبلغ 2.254 طن. هكتار⁻¹.

وفي التداخل بين الخميرة والأسمدة المضافة تشير نتائج الجدول ذاته الى إن أقل كمية حاصل غير الصالح للتسويق كان في معاملة تداخل الرش بالخميرة مع التسميد بسماد الهيوميك وبلغ 0.940 طن. هكتار⁻¹, في حين كان أعلى كمية حاصل غير الصالح للتسويق في معاملة تداخل بدون الرش بالخميرة مع المقارنة فقد بلغ 2.281 طن. هكتار⁻¹.

تشير نتائج التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة الى أن معاملة التداخل بين التقاوي المحلية والرش بالخميرة مع التسميد بسماد الدواجن أعطى أقل حاصل غير صالح للتسويق بلغ 0.760 طن. هكتار⁻¹ واختلقت معنويا مع اغلب معاملات هذا التداخل في هذه الصفة , في حين أعلى حاصل غير صالح للتسويق كان في معاملة التداخل بين التقاوي المستوردة وبدون الرش بالخميرة مع المقارنة وبلغ 2.666 طن. هكتار⁻¹.

وقد يرجع الانخفاض المعنوي في الحاصل غير الصالح للتسويق في بعض معاملات التداخلات الثنائية والثلاثية الى تفوق هذه المعاملات في عدد الدرنات الكلية للنبات الواحد (جدول 10) و في عدد الدرنات الصالحة للتسويق للنبات الواحد (جدول 11), أوقد يرجع الى التأثير التجميعي للعوامل المفردة والتي سبق شرحه وبالأخص معاملات الأسمدة المضافة.

4 - 2 - 7 : الحاصل الكلي للدرنات (طن. هكتار⁻¹):

تشير نتائج الجدول (16) الى عدم وجود فرق معنوي بين مصدري التقاوي المستوردة والمحلية في الحاصل الكلي للدرنات. وهذه النتيجة تنسجم مع ما ذكره البياتي (1985) و مطلوب (1986) و مطلوب الحبار (1990) في عدم وجود فرق معنوي في الحاصل الكلي للدرنات في وحدة المساحة بين التقاوي المستوردة والمحلية لمحصول البطاطا.

وتشير نتائج الجدول نفسه الى عدم وجود فرق معنوي بين معاملتي الرش بالخميرة وبون الرش في الحاصل الكلي للدرنات لوحدة المساحة.

وفي معاملات اضافة الأسمدة تشير نتائج الجدول نفسه الى التفوق المعنوي للتسميد بسماذ سعف النخيل عند مقارنتها بالتسميد بسماذ الدواجن والمقارنة (سماذ كيميائي) في الحاصل الكلي للدرنات وأعطت 60.947 طن. هكتار⁻¹ وبنسبة زيادة بلغت 15.3 و 35.1% على التوالي, ولكن لم تختلف معنويا عن معاملة التسميد بسماذ الهيوميك, وأقل حاصل كلي للدرنات كان في معاملة المقارنة اذ بلغ 45.085 طن. هكتار⁻¹. وهذه النتيجة تنسجم مع ما ذكره الشريفي (2015) و السلطاني (2015) وجود فروقات معنوية عند تسميد محصول البطاطا بسماذ سعف النخيل. وقد يرجع التفوق المعنوي لمعاملة التسميد بسعف النخيل الى دور هذا السماذ في تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية عند تحليلها بالتربة واحتوائها على العناصر الغذائية الضرورية للنبات (جدول 3) والتي سببت زيادة النمو الخضري ونشاطه المتمثلة في نسبة الكلوروفيل في الاوراق (جدول 7) والمساحة الورقية للنبات (جدول 8) ونسبة المادة الجافة للمجموع الخضري (جدول 9) وهذه الصفات سببت ايجابيا في زيادة عدد الدرنات الكلية للنبات الواحد (جدول 10) وعدد الدرنات الصالحة للتسويق (جدول 11) والحاصل التسويقي للنبات الواحد (جدول 12) وانعكست جميعها بشكل ايجابي على زيادة الحاصل الكلي للدرنات في وحدة المساحة (الدخولة, 2001 و Abdelrazzag, 2002 و الزهاوي, 2007 و المحمدي, 2009).

وفي معاملات التداخلات الثنائية تشير نتائج الجدول (16) عند التداخل بين مصدر التقاوي والرش بالخميرة الى عدم وجود فروقات معنوية بين معاملات هذا التداخل في الحاصل الكلي للدرنات.

جدول (16): تأثير مصدر التقاوي والرش بالخميرة والأسمدة المضافة والتداخل بينهما في الحاصل الكلي للدرنات (طن. هكتار⁻¹).

مصدر التقاوي	خميرة الخبز الجافة	سماد كيميائي (مقارنة)	سماد سعف النخيل	سماد الدواجن	سماد الهيوميك	مصدر التقاوي	متوسط مصدر التقاوي
المستوردة	الخميرة	45.164	61.454	48.909	55.221	52.661	54.003
		cd	ab	bc	abc	a	a
بدون		47.887	64.222	47.678	61.595	55.345	
		bc	a	bc	ab	a	
المحلية	خميرة	44.416	59.958	54.783	57.138	54.074	54.753
		cd	ab	abc	abc	a	a
بدون		42.873	58.255	60.058	60.547	55.433	
		d	abc	ab	ab	a	
متوسط الأسمدة المضافة		45.085	60.947	52.857	58.625	متوسط الخميرة	
		c	a	b	ab		
الخميرة	الخميرة	44.791	60.655	51.846	56.179	53.367	
x		d	ab	bc	abc	a	
الأسمدة المضافة	بدون	45.380	61.238	53.868	61.071	55.416	
		c	a	abc	a	a	
مصدر التقاوي	المستوردة	46.525	62.787	48.393	58.408		
		b	a	b	a		
x							
الأسمدة المضافة	المحلية	42.644	59.106	57.420	58.842		
		b	a	a	a		

المتوسطات التي تحمل نفس الحرف أو الأحرف ضمن العمود الواحد ومعاملات التداخل لا تختلف فيما بينها معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05 .

وفي التداخل الثنائي بين مصدر التقاوي والأسمدة المضافة تشير نتائج الجدول نفسه الى التفوق المعنوي لمعاملة تداخل التقاوي المستوردة والتسميد بسماد سعف النخيل وأعطت 62.787 طن. هكتار⁻¹ واختلفت معنويا عن معاملتي تداخل التقاوي المستوردة في المقارنة والتقاوي المستوردة في التسميد بسماد الدواجن ومع معاملة التقاوي المحلية في المقارنة والتي أعطت أقل حاصل كلي للدرنات بلغ 43.644 طن. هكتار⁻¹.

وفي التداخل الثنائي بين الرش بالخميرة والأسمدة المضافة تشير نتائج الجدول نفسه الى أن معاملة تداخل بدون الرش بالخميرة والتسميد بسماد سعف النخيل أعطت أعلى حاصل كلي للدرنات بلغ 61.238 طن. هكتار⁻¹ واختلفت معنويا مع معاملة تداخل بدون الرش بالخميرة في المقارنة وكذلك مع معاملتي الرش بالخميرة والتسميد بسماد الدواجن ومع معاملة الرش بالخميرة في المقارنة التي أعطت أقل حاصل للدرنات بلغ 44.791 طن. هكتار⁻¹.

وفي التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة تشير نتائج الجدول (16) الى إن أعلى حاصل كلي للدرنات كان في معاملة تداخل التقاوي المستوردة وبدون الرش بالخميرة والتسميد بسعف النخيل وبلغ 64.222 طن. هكتار⁻¹ واختلفت معنويا مع بعض معاملات هذا التداخل , وأقل حاصل كلي للدرنات كان في معاملة تداخل التقاوي المحلية وبدن الرش بالخميرة في المقارنة وبلغ 42.873 طن. هكتار⁻¹.

ويرجع التفوق المعنوي لمعاملات التداخلات الثنائية والثلاثية الى تفوق هذه المعاملات في صفات النمو الخضري المتمثلة في نسبة الانبات للدرنات (جدول 4) وطول النبات (جدول 5) وعدد السيقان الهوائية للنبات (جدول 6) ونسبة الكلوروفيل في الاوراق (جدول 7) والمساحة الورقية للنبات (جدول 8) والنسبة الجافة في المجموع الخضري (جدول 9) وانعكس ذلك الى زيادة معنوية في عدد الدرنات للنبات (جدول 10) والحاصل التسويقي للنبات (جدول 12) وجميعها لعبت دورا ايجابيا في زيادة الحاصل الكلي للدرنات. أو قد ترجع الى التأثير التجميعي للعوامل المفردة وبالأخص السماد العضوي كما سبق شرحه.

4 - 3 : تأثير مصدر التقاوي والرش بالخميرة والأسمدة المضافة والتداخل بينهما في صفات الحاصل النوعية لدرنات البطاطا :

4 - 3 - 1 : النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات بعد الحصاد :

يلاحظ من الجدول (17) الى التفوق المعنوي للتقاوي المستوردة على التقاوي المحلية في النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات اذ بلغت 19.00 و 17.75 % للتقاوي المستوردة والمحلية على التوالي. وقد يرجع التفوق المعنوي للتقاوي المستوردة على التقاوي المحلية في النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات الى تفوقها معنويا في طول النبات (جدول 5) و في نسبة الكلوروفيل في الاوراق (جدول 7) وفي المساحة الورقية للنبات (جدول 8) مما أدى الى زيادة تصنيع المواد الغذائية الكربوهيدرات والبروتينات من قبل المجموع الخضري بعملية التمثيل الضوئي وانتقال هذه المواد الى الدرنات مسببا في زيادة المادة الجافة فيها.

ويلاحظ من الجدول نفسه عدم وجود فرق معنوي بين معاملتي الرش بالخميرة وبدون الرش في النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات.

وفي معاملات الأسمدة المضافة يلاحظ من الجدول نفسه وجود فرق معنوي بين معاملات التسميد العضوي مع معاملة التسميد الكيميائي (المقارنة) في النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات, وأعطت معاملة التسميد بسماد سنف النخيل أعلى نسبة مئوية للمادة الجافة بلغت 19.47% ولكن لم تختلف معنويا مع معاملتي التسميد بسماد الدواجن و الهيوميك والذين اختلفتا معنويا عن معاملة المقارنة ايضا والتي أعطت أقل نسبة مئوية للمادة الجافة في الدرنات اذ بلغت 16.20%, تتفق هذه النتائج مع ما أشار اليه Mineeve وآخرون (2000) و Magkos وآخرون (2003) و محمود والسلماني (2010) والبياتي وآخرون (2013) وحمود وعبد الكاظم (2013) والسلطاني (2015) والذين اشاروا جميعا الى تفوق التسميد العضوي معنويا في النسبة المئوية للمادة الجافة لدرنات البطاطا على التسميد الكيميائي. وقد يرجع التفوق المعنوي لمعاملات التسميد العضوي (سنف النخيل) في النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات الى زيادة جاهزية العناصر الغذائية في محلول التربة نتيجة تحلل المواد العضوية في التربة وامتصاص المغذيات عن طريق الجذور (عاتي والصحاف, 2007), اذ تلعب هذه المغذيات دورا مهما في تنشيط الانزيمات المشاركة في عملية التمثيل الكربوني وزيادة الكربوهيدرات المصنعة التي تخزن في الدرنات على شكل مادة جافة (النعيمي, 1990). وايضا ترجع هذا التفوق المعنوي الى تفوق هذه المعاملات في نسبة الكلوروفيل في الاوراق (جدول 7) وفي المساحة الورقية للنبات (جدول 8) وفي النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري (جدول 9) والتي كانت لها الدور الكبير في زيادة المواد الكربوهيدراتية والبروتين المصنع والمخزون في الدرنات على شكل مادة جافة.

جدول (17): تأثير مصدر التقاوي والرش بالخميرة والأسمدة المضافة والتداخل بينهما في النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات بعد الحصاد .

مصدر التقاوي	خميرة الخبز الجافة	الأسمدة المضافة				مصدر التقاوي
		سماد كيميائي (مقارنة)	سماد سعف النخيل	سماد الدواجن	سماد الهيوميك	
19.00 a	الخميرة	16.87	20.02	19.79	19.22	المستوردة
	بدون	16.92	21.02	18.73	19.41	
	الخميرة	14.74	17.38	18.89	18.78	
	المحلية	16.28	19.48	17.88	18.65	
17.75 b	بدون	e	abc	cde	bcd	المحلية
	الخميرة	f	de	bcd	bcd	
	بدون	e	a	bcd	bc	
	الخميرة	e	ab	ab	bc	
متوسط الأسمدة المضافة		16.20	19.47	18.82	19.01	متوسط الخميرة
الخميرة x		15.80	18.70	19.34	19.00	18.20
الأسمدة بدون المضافة		16.60	20.25	18.30	19.03	18.54
مصدر التقاوي x		16.90	20.52	19.26	19.31	18.71
المحلية		d	b	b	b	b
المستوردة		c	a	b	b	b

المتوسطات التي تحمل نفس الحرف أو الأحرف ضمن العمود الواحد ومعاملات التداخل لا تختلف فيما بينها معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05 .

وفي معاملات التداخلات الثنائية يلاحظ من الجدول (17) ان تداخل مصدر التقاوي والرش بالخميرة أدى الى التفوق المعنوي لمعاملة تداخل التقاوي المستوردة وبدون الرش بالخميرة في النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات والتي بلغت 19.02% واختلفت معنوياً مع معاملتي تداخل التقاوي المحلية مع الرش وبدون الرش بالخميرة, وأعطت معاملة تداخل التقاوي المحلية والرش بالخميرة أقل نسبة مئوية للمادة الجافة في الدرنات كانت بلغت 17.44%.

وفي التداخل الثنائي بين مصدر التقاوي والأسمدة المضافة يلاحظ من الجدول نفسه أن معاملة تداخل التقاوي المستوردة والتسميد بسماد سعف النخيل تفوقت معنوياً على جميع معاملات هذا التداخل في هذه الصفة وأعطت 20.52%, وأقل نسبة للمادة الجافة في الدرنات كانت في معاملة تداخل التقاوي المحلية والمقارنة والتي بلغت 15.51%.

وفي التداخل الثنائي بين الرش بالخميرة والأسمدة المضافة يلاحظ من الجدول نفسه أن معاملة تداخل بدون الرش بالخميرة والتسميد بسماد سعف النخيل تفوقت معنوياً على بقية معاملات هذا التداخل وأعطت 20.25% باستثناء معاملة تداخل الرش بالخميرة والتسميد بسماد الدواجن, وأقل نسبة مادة جافة في الدرنات كانت في تداخل الرش بالخميرة مع المقارنة وأعطت 15.80% .

وفي التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة يلاحظ من الجدول (17) أن أعلى نسبة مادة جافة في الدرنات كانت في معاملة تداخل التقاوي المستوردة وبدون الرش بالخميرة مع التسميد بسماد سعف النخيل وبلغت 21.02% واختلفت معنوياً مع بعض معاملات هذا التداخل, وأقل نسبة مادة جافة في هذا التداخل كانت في معاملة تداخل التقاوي المحلية والرش بالخميرة في المقارنة وبلغت 14.74% .

وقد يرجع تفوق معاملات التداخلات الثنائية والثلاثية في نسبة المادة الجافة في الدرنات الى تفوق هذه المعاملات في طول النبات (جدول 5) وفي نسبة الكلوروفيل في الاوراق (جدول 7) وفي المساحة الورقية للنبات (جدول 8) وفي النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري (جدول 9), أو الى التأثير التجميعي للعوامل المفردة والتي سبق ذكره لاحقاً.

4 - 3 - 2 : صلابة الدرنات بعد الحصاد (كغم.سم⁻²):

يلاحظ من الجدول (18) بأنه لا يوجد فرق معنوي بين مصدري التقاوي في صلابة الدرنات.

ويلاحظ من نفس الجدول عدم وجود فرق معنوي بين معاملتي الرش بالخميرة وبدون الرش في صلابة الدرنات.

ويلاحظ من الجدول ذاته بالنسبة لمعاملات الأسمدة المضافة أن التسميد بسماد الدواجن تفوق معنوياً في صلابة الدرنات وبلغت 10.99 كغم.سم⁻² واختلفت معنوياً مع معاملتي التسميد بسماد

جدول (18): تأثير مصدر التقاوي والرش بالخميرة والأسمدة المضافة والتداخل بينهما في صلاحية الدرنات بعد الحصاد (كغم. سم⁻²).

مصدر التقاوي	خميرة الخبز الجافة	الأسمدة المضافة				مصدر التقاوي
		سماد كيميائي (مقارنة)	سماد سعف النخيل	سماد الدواجن	سماد الهيوميك	
متوسط مصدر التقاوي	الخميرة المستوردة	10.32	8.91	11.22	10.38	10.20
	بدون	a-d	de	ab	a-d	a
	الخميرة المحلية	8.99	9.11	11.66	11.28	10.25
	بدون	de	cde	a	ab	a
	الخميرة المحلية	7.61	10.33	10.16	11.27	9.84
	بدون	e	a-d	a-d	ab	a
متوسط مصدر التقاوي	الخميرة المستوردة	10.38	10.10	10.90	9.49	10.21
	بدون	a-d	a-d	abc	bcd	a
	الخميرة المحلية	9.32	9.61	10.99	10.61	متوسط
	بدون	b	b	a	a	الخميرة
	الخميرة المستوردة	8.96	9.62	10.69	10.82	10.02
	بدون	d	bc	ab	ab	a
متوسط مصدر التقاوي	الخميرة المستوردة	9.68	9.60	11.28	10.38	10.23
	بدون	bc	bc	a	ab	a
	الخميرة المحلية	9.65	9.01	11.44	10.82	متوسط
	بدون	bcd	cd	a	ab	الخميرة
	الخميرة المستوردة	8.99	10.21	10.53	10.38	10.02
	بدون	d	abc	ab	ab	a

المتوسطات التي تحمل نفس الحرف أو الأحرف ضمن العمود الواحد ومعاملات التداخل لا تختلف فيما بينها معنويًا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05 .

سعف النخيل و التسميد الكيماوي (المقارنة) التي أعطت أقل صلابة للدرنات وبلغت 9.32 كغم.سم⁻². وهذه النتيجة تنسجم مع ما ذكره الموسوي (2014) من أن تسميد محصول البطاطا بسماد الدواجن أدى الى زيادة الصلابة في الدرنات. وقد يرجع سبب ذلك الى محتوى درنات هذه المعاملة من المادة الجافة (جدول 17) ومن نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS (جدول 19) مسببا زيادة صلابة الدرنات (حسن , 2003).

وفي معاملات التداخلات الثنائية يلاحظ من الجدول نفسه في التداخل الثنائي بين مصدر التقاوي والرش بالخميرة عدم وجود فروقات معنوية بين معاملات هذا التداخل في صلابة الدرنات.

وفي التداخل الثنائي بين مصدر التقاوي والأسمدة المضافة يلاحظ من الجدول نفسه التفوق المعنوي لمعاملة تداخل التقاوي المستوردة مع التسميد بسماد الدواجن في صلابة الدرنات اذ بلغت 11.44 كغم.سم⁻², واختلفت معنوياً فقط مع تداخل معاملتي التقاوي المستوردة في المقارنة والتسميد بسماد سعف النخيل ومع معاملة تداخل التقاوي المحلية في المقارنة والتي أعطت أقل صلابة للدرنات اذ بلغت 8.99 كغم.سم⁻².

وفي التداخل الثنائي بين الخميرة والأسمدة المضافة يلاحظ من الجدول نفسه أن معاملة تداخل بدون رش الخميرة والتسميد بسماد الدواجن أعطت أعلى صلابة للدرنات اذ بلغت 11.28 كغم.سم⁻² واختلفت معنوياً مع معاملتي الرش بالخميرة وبدون الرش والمسمدة بسماد سعف النخيل والمقارنة, وأقل صلابة للدرنات كانت في معاملة تداخل الرش بالخميرة والمقارنة اذ بلغت 8.96 كغم.سم⁻².

وفي معاملات التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة يلاحظ من الجدول (18) وجود فروقات معنوية بين معاملات هذا التداخل في صلابة الدرنات, فقد تفوقت معنوياً معاملة التداخل بين التقاوي المستوردة وبدون الرش بالخميرة والتسميد بسماد الدواجن وبلغت 11.66 كغم.سم⁻² واختلفت معنوياً مع بعض معاملات هذا التداخل, في حين أعطت معاملة التداخل بين التقاوي المحلية والرش بالخميرة والمقارنة أقل صلابة للدرنات بلغت 7.61 كغم.سم⁻².

وقد يرجع التفوق المعنوي لبعض معاملات التداخلات الثنائية والثلاثية الى زيادة محتوى المادة الجافة في درنات هذه المعاملات (جدول 17) ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS في درناتها (جدول 19). أو الى التأثير التجميعي للعوامل المفردة والتي سبق شرحه.

4 - 3 - 3 : النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS) في الدرنات بعد الحصاد :

لم يظهر للعوامل الثلاثة المدروسة (مصدر التقاوي , الرش بالخميرة والأسمدة المضافة) أي تأثير معنوي في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS) في الدرنات (جدول 19).

وفي معاملات التداخلات الثنائية يلاحظ من الجدول (19) عند التداخل بين مصدر التقاوي والرش بالخميرة أن أعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية في الدرنات بلغت 7.33% في معاملة تداخل التقاوي المستوردة وبدون الرش بالخميرة واختلفت معنوياً فقط مع معاملة تداخل التقاوي المحلية مع الرش بالخميرة والتي أعطت أقل نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية في الدرنات والتي بلغت 6.78%.

وفي التداخل الثنائي بين مصدر التقاوي والأسمدة المضافة يلاحظ من الجدول نفسه أن معاملة تداخل التقاوي المستوردة مع المقارنة أعطت أعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية في الدرنات بلغت 7.57% , واختلفت معنوياً فقط مع تداخل معاملي التقاوي المحلية والتسميد بسماد سعف النخيل ومع التقاوي المحلية في المقارنة والتي أعطت أقل نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية في الدرنات بلغت 6.68% .

وفي التداخل الثنائي بين الرش بالخميرة والأسمدة المضافة يلاحظ من الجدول نفسه عدم وجود فروقات معنوية بين معاملات هذا التداخل في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية في الدرنات. وفي التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة يلاحظ من الجدول (19) أن معاملة تداخل التقاوي المستوردة والرش بالخميرة في المقارنة أعطت أعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية في الدرنات بلغت 7.66% واختلفت معنوياً فقط مع معاملة تداخل التقاوي المحلية مع الرش بالخميرة في المقارنة إذ بلغت 6.27%. وقد يرجع التفوق المعنوي لبعض معاملات التداخلات الثنائية والثلاثية إلى تفوق هذه المعاملات في نسبة المادة الجافة في الدرنات (جدول 17) والتي تتكون جزء من نسبتها المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS.

جدول (19): تأثير مصدر التقاوي والرش بالخميرة والأسمدة المضافة والتداخل بينهما في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية TSS في الدرنات بعد الحصاد .

مصدر التقاوي	خميرة الخبز الجافة	سماد كيميائي (مقارنة)	سماد سعف النخيل	سماد الدواجن	سماد الهيوميك	مصدر التقاوي	متوسط مصدر التقاوي
7.20 a	7.66 a	6.83 ab	7.22 ab	6.60 ab	7.07 ab	7.20 a	7.20 a
6.83 a	6.27 b	6.77 ab	7.16 ab	6.94 ab	6.78 b	6.83 a	6.83 a
7.10 ab	7.10 ab	6.66 ab	6.77 ab	7.00 ab	6.88 ab	7.10 a	7.10 a
متوسط الأسمدة المضافة	7.13 a	6.86 a	7.05 a	7.03 a	متوسط الخميرة	7.13 a	7.13 a
الخميرة x	6.96 a	6.80 a	7.19 a	6.77 a	6.93 a	6.96 a	6.93 a
الأسمدة بدون المضافة	7.29 a	6.93 a	6.91 a	7.30 a	7.10 a	7.29 a	7.10 a
مصدر التقاوي x	7.57 a	7.02 ab	7.13 ab	7.10 ab	7.57 a	7.13 ab	7.13 ab
الأسمدة المحلية المضافة	6.68 b	6.71 b	6.96 ab	6.97 ab	6.68 b	6.71 b	6.68 b

المتوسطات التي تحمل نفس الحرف أو الأحرف ضمن العمود الواحد ومعاملات التداخل لا تختلف فيما بينها معنويًا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05 .

4 - 3 - 4 : النسبة المئوية للبروتين في الدرنات بعد الحصاد :

أظهرت نتائج الجدول (20) عدم وجود تأثير معنوي لعامل مصدر التقاوي (المستوردة والمحلية) والرش بالخميرة في النسبة المئوية للبروتين في الدرنات الناتجة بعد الحصاد. تتسجم النتائج لمصدر التقاوي مع ما وجدته البياتي (1985) في عدم وجود فرق معنوي بين التقاوي المستوردة والمحلية في نسبة البروتين في درنات صنفين من البطاطا.

وبالنسبة للأسمدة المضافة يلاحظ من الجدول نفسه التفوق المعنوي لمعاملة التسميد الكيماوي (المقارنة) في نسبة البروتين في الدرنات اذ بلغت 9.63% واختلفت معنوياً فقط مع معاملة التسميد بسماد سعف النخيل والتي أعطت أقل نسبة بروتين في الدرنات بلغت 8.86%. وهذه تتسجم مع ما ذكره المحمدي (2009) وحمود وعبد الكاظم (2013) و مانع وكاظم (2014) و الموسوي (2014) أن اضافة الاسمدة العضوية (سماد الدواجن) أدى الى زيادة في نسبة البروتين في الدرنات لمحصول البطاطا. وقد يرجع التفوق المعنوي لمعاملة المقارنة تسميد كيماوي (في نسبة البروتين في الدرنات الى الزيادة في محتوى الاسمدة الكيماوية بصورة عامة من العناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات وبالأخص عنصر النتروجين الضروري (جدول 22) لتكوين البروتين وكذلك سهولة جاهزيتها وامتصاصها من قبل النبات مقارنة بالاسمدة العضوية التي تحتاج الى مدة لاكتمال تحللها.

وفي معاملات التداخلات الثنائية يلاحظ من الجدول (20) في التداخل بين مصدر التقاوي والخميرة التفوق المعنوي للتقاوي المحلية وبدون الرش بالخميرة اذ بلغت 9.37% واختلفت معنوياً فقط مع معاملة التقاوي المستوردة والرش بالخميرة اذ بلغت 8.64%.

وفي التداخل الثنائي بين مصدر التقاوي والأسمدة المضافة يلاحظ من الجدول نفسه أن معاملة تداخل التقاوي المحلية في المقارنة أعطت أعلى نسبة بروتين في الدرنات اذ بلغت 10.03% واختلفت معنوياً مع معاملة تداخل التقاوي المحلية مع التسميد بسماد سعف النخيل ومعاملات التداخل بين التقاوي المستوردة والتسميد بسماد الدواجن و الهيوميك و والتسميد بسماد سعف النخيل التي أعطت الاخيرة أقل نسبة بروتين في الدرنات بلغت 8.71%.

وفي التداخل الثنائي بين الرش بالخميرة والاسمدة العضوية يلاحظ من الجدول نفسه أن معاملة تداخل الرش بالخميرة والمقارنة أعطت أعلى نسبة بروتين في الدرنات اذ بلغت 9.79% واختلفت معنوياً فقط مع معاملتي تداخل الرش بالخميرة والتسميد بالهوميك وبسعف النخيل والتي أعطت الاخيرة أقل نسبة بروتين في الدرنات اذ بلغت 8.50%.

جدول (20): تأثير مصدر التقاوي والرش بالخميرة والأسمدة المضافة والتداخل بينهما في النسبة المئوية للبروتين في الدرنات بعد الحصاد .

مصدر التقاوي	خميرة الخبز الجافة	سماد كيميائي (مقارنة)	سماد سعف النخيل	سماد الدواجن	سماد الهيوميك	مصدر التقاوي	مصدر التقاوي
متوسط مصدر التقاوي							
8.98	الخميرة المستوردة	9.57	7.96	9.01	8.02	8.64	8.98
a	بدون	8.90	9.45	8.98	9.92	9.31	a
	الخميرة المحلية	10.00	9.04	8.84	9.25	9.28	
9.33	بدون	10.06	8.97	9.27	9.19	9.37	a
a		a	ab	ab	ab	a	
	متوسط الأسمدة المضافة	9.63	8.86	9.03	9.09	متوسط الخميرة	
	الخميرة x	9.79	8.50	8.92	8.63	8.96	
	الأسمدة المضافة	9.47	9.21	9.13	9.55	9.34	
	مصدر التقاوي	9.23	8.71	9.00	8.97		
	x	ab	b	b	b		
	الأسمدة المحلية	10.03	9.01	9.06	9.22		
	المضافة	a	b	ab	ab		

المتوسطات التي تحمل نفس الحرف أو الأحرف ضمن العمود الواحد ومعاملات التداخل لا تختلف فيما بينها معنويًا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05 .

وفي التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة يلاحظ من الجدول (20) بأن أعلى نسبة بروتين في الدرنات بلغت 10.06 % في معاملة التقاوي المحلية وبدون رش الخميرة في المقارنة واختلفت معنوياً فقط مع معاملتي التقاوي المستوردة والرش بالخميرة في التسميد بالهيوميك والتسميد بسماد سعف النخيل, وأقل نسبة بروتين في الدرنات كانت في معاملة التقاوي المستوردة والرش بالخميرة في التسميد بسماد سعف النخيل بلغت 7.96 % .

وقد يرجع التفوق المعنوي لبعض معاملات التداخلات الثنائية والثلاثية الى تفوق هذه المعاملات في نسبة النتروجين في الدرنات (جدول 22) الضروري لتكوين البروتين مما سبب زيادة نسبتها في درنات هذه المعاملات. أو قد يرجع الى التأثير التجميعي للعوامل المفردة وبالأخص الأسمدة المضافة كما سبق شرحه.

4 - 3 - 5 : النسبة المئوية للنشأ في الدرنات بعد الحصاد :

يلاحظ من الجدول (21) وجود فرق معنوي بين مصدري التقاوي في نسبة النشأ في الدرنات المنتجة, فقد تفوقت معنوياً التقاوي المستوردة على التقاوي المحلية وأعطتا 12.93 و 11.82 % للمصدرين على التوالي. وقد يرجع سبب ذلك الى تفوق التقاوي المستوردة في النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات والتي سبق مناقشتها وتفسيرها (جدول 17) والتي تتناسب طردياً مع زيادة نسبة النشأ في الدرنات (حسن , 2003).

ويلاحظ من الجدول نفسه عدم وجود فرق معنوي بين معاملتي الرش بالخميرة وبدون الرش في نسبة النشأ في الدرنات.

وفي معاملات الأسمدة المضافة يلاحظ من الجدول نفسه التفوق المعنوي لمعاملات التسميد العضوي في نسبة النشأ في الدرنات مقارنة بمعاملة المقارنة (التسميد الكيميائي), وأعطت معاملة التسميد بسماد سعف النخيل أعلى نسبة نشأ في الدرنات اذ بلغت 13.36 % ولم تختلف معنوياً مع معاملتي التسميد بسماد الدواجن و الهيوميك, واختلفت معنوياً مع معاملة المقارنة التي أعطت أقل نسبة نشأ في الدرنات بلغت 10.44 % . وهذه النتيجة تتسجم مع ما ذكره البياتي وآخرون (2013) وحمود وعبد الكاظم (2013) ومانع وكاظم (2014) والموسوي (2014) والشريفي (2015) والسلطاني (2015) بأن التسميد العضوي لمحصول البطاطا أدى الى زيادة معنوية في نسبة النشأ في الدرنات المنتجة. وقد يرجع السبب في زيادة نسبة النشأ في معاملات التسميد العضوي الى زيادة جاهزية المغذيات في محلول التربة نتيجة تحلل المواد العضوية وامتصاص هذه المغذيات عن طريق الجذور (عاتي والصحاف, 2007) إذ تؤدي هذه المغذيات دوراً مهماً في تنشيط الانزيمات المشاركة في عملية التمثيل الضوئي وزيادة تصنيع الكربوهيدرات التي تخزن في الدرنات

جدول (21): تأثير مصدر التقاوي والرش بالخميرة والأسمدة المضافة والتداخل بينهما في النسبة المئوية للنشأ في الدرنات بعد الحصاد.

مصدر التقاوي	خميرة الخبز الجافة	الأسمدة المضافة				مصدر التقاوي
		سماد كيميائي (مقارنة)	سماد سعف النخيل	سماد الدواجن	سماد الهيوميك	
متوسط مصدر التقاوي	الخميرة المستوردة	11.04	13.85	13.64	13.14	12.91
	بدون	e	ab	ab	bc	a
	الخميرة المحلية	9.14	11.50	12.84	12.74	11.55
	بدون	f	de	bcd	bcd	b
		10.51	13.36	11.94	12.62	12.10
		e	abc	cde	bcd	b
متوسط الأسمدة المضافة		10.44	13.36	12.78	12.95	متوسط الخميرة
		b	a	a	a	
الخميرة	الخميرة	10.09	12.67	13.24	12.94	12.23
	x	c	b	ab	b	a
الأسمدة المضافة	بدون	10.80	14.05	12.32	12.96	12.52
		c	a	b	b	a
مصدر التقاوي	المستوردة	11.06	14.29	13.17	13.22	
	x	c	a	b	b	
الأسمدة المضافة	المحلية	9.82	12.43	12.39	12.68	
		d	b	b	b	

المتوسطات التي تحمل نفس الحرف أو الأحرف ضمن العمود الواحد ومعاملات التداخل لا تختلف فيما بينها معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05 .

مما يؤدي الى زيادة نسبة المادة الجافة في الدرنات (جدول 17) وبالتالي زيادة نسبة النشأ في الدرنات والتي تتناسب طرديا مع زيادة المادة الجافة في الدرنات (حسن, 2003).

تشير معاملات التداخل الثنائية (جدول 21) بين مصدر التقاوي والرش بالخميرة في نسبة النشأ في الدرنات التفوق المعنوي لمعاملتي التقاوي المستوردة مع الرش بالخميرة وبدونها على مثيلاتها للتقاوي المحلية وأعطت معاملة التقاوي المستوردة وبدون الرش بالخميرة أعلى نسبة نشأ في الدرنات بلغت 12.95%, وأعطت التقاوي المحلية والرش بالخميرة أقل نسبة نشأ في الدرنات بلغت 11.55%.

وفي التداخل الثنائي بين مصدر التقاوي والأسمدة المضافة يلاحظ من الجدول نفسه أن معاملة التقاوي المستوردة والتسميد بسماد سعف النخيل تفوقت معنويا في نسبة النشأ في الدرنات وأعطت 14.29% واختلفت معنويا مع جميع معاملات هذا التداخل, في حين أقل نسبة نشأ في الدرنات كانت في معاملة التقاوي المحلية مع المقارنة والتي بلغت 9.82%.

وفي التداخل الثنائي بين الخميرة والأسمدة المضافة يلاحظ من الجدول نفسه التفوق المعنوي لمعاملة تداخل بدون الرش بالخميرة والتسميد بسماد بسعف النخيل والتي أعطت أعلى نسبة نشأ في الدرنات بلغت 14.05% واختلفت معنويا مع جميع معاملات هذا التداخل باستثناء معاملة الرش بالخميرة مع التسميد بسماد الدواجن, في حين أعطت معاملة التداخل بين الرش بالخميرة مع المقارنة أقل نسبة للنشأ في الدرنات وبلغت 10.09% .

وفي معاملات التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة يلاحظ من الجدول (21) أن أعلى نسبة للنشأ في الدرنات كانت في معاملة تداخل التقاوي المستوردة وبدون الرش بالخميرة مع التسميد بسماد سعف النخيل والتي بلغت 14.74% واختلفت مع أغلب معاملات هذا التداخل, في حين كانت أقل نسبة للنشأ في الدرنات في معاملة تداخل التقاوي المحلية مع الرش بالخميرة في المقارنة وبلغت 9.14%. وقد يرجع سبب تفوق بعض معاملات التداخلات الثنائية والثلاثية في هذه الصفة الى تفوقها في نسبة المادة الجافة في الدرنات (جدول 17) والتي أدت الى زيادة نسبة النشأ في درناتها المنتجة (حسن, 2003). أو قد يرجع الى التأثير التجميعي للعوامل المفردة والتي سبق الإشارة اليها.

4 - 3 - 6 : النسبة المئوية للنتروجين في الدرنات بعد الحصاد :

يلاحظ من الجدول (22) عدم وجود فرق معنوي بين مصدري التقاوي في نسبة النتروجين في الدرنات المنتجة بعد الحصاد.

ويلاحظ من الجدول نفسه عدم وجود فرق معنوي بين معاملتي الرش بالخميرة وبدون الرش في نسبة النتروجين في الدرنات المنتجة بعد الحصاد.

وبالنسبة لمعاملات الأسمدة المضافة يلاحظ من الجدول نفسه أن أعلى نسبة نتروجين في الدرنات بعد الحصاد بلغت 1.540% في معاملة المقارنة (التسميد الكيماوي) ولم تختلف معنويا مع معاملتي التسميد بسماذ الدواجن و الهيوميك, ولكن اختلفت معنويا مع معاملة التسميد بسماذ سعف النخيل والتي أعطت أقل نسبة نتروجين في الدرنات المنتجة بعد القلع وبلغت 1.416 %. وهذه تتسجم مع ما ذكره مانع وكاظم (2014) و الموسوي (2014) أن تسميد محصول البطاطا بالسماذ العضوي (سماذ دواجن) سبب زيادة في نسبة النتروجين في الدرنات المنتجة بعد القلع. وقد ترجع الزيادة المعنوية في نسبة النتروجين في الدرنات في معاملات المقارنة (سماذ كيماوي) والتسميد بسماذ الدواجن و الهيوميك الى دور هذه الاسمدة المضافة الى التربة في زيادة جاهزية هذه المغذيات في محلول التربة والتي احتوت على كميات جيدة من المغذيات (جدول 3) وكان لها دور في زيادة الكميات الممتصة من هذه المغذيات من قبل النبات التي تنعكس على التركيز والكمية الممتصة, أو/ وقد ترجع زيادة النسبة المئوية للنتروجين في الدرنات الى دور البوتاسيوم المهم في زيادة نمو النبات وكفاءته في امتصاص العناصر الغذائية لسد احتياجاته فاعلياته الحيوية ومن هذه العناصر عنصر النتروجين (الدخولة 2001) .

وفي معاملات التداخلات الثنائية يلاحظ من الجدول (22) عند تداخل مصدر التقاوي والرش بالخميرة أن معاملة التقاوي المحلية وبدون الرش بالخميرة أعطت أعلى نسبة نتروجين في الدرنات اذ بلغت 1.500 % واختلفت معنويا فقط مع معاملة تداخل التقاوي المستوردة والرش بالخميرة والتي أعطت أقل نسبة نتروجين في الدرنات وبلغت 1.382 %.

وفي التداخل الثنائي بين مصدر التقاوي والأسمدة المضافة يلاحظ من الجدول نفسه أن معاملة التقاوي المحلية في المقارنة أعطت أعلى نسبة نتروجين في الدرنات اذ بلغت 1.605 % واختلفت معنويا مع معاملة التقاوي المحلية والتسميد بسماذ سعف النخيل ومع معاملات تداخل التقاوي المستوردة والتسميد بسماذ الدواجن و الهيوميك وسماذ سعف النخيل والتي أعطت الاخيرة أقل نسبة نتروجين في الدرنات وبلغت 1.393 % .

جدول (22): تأثير مصدر التقاوي والرش بالخميرة والأسمدة المضافة والتداخل بينهما في النسبة المئوية للنتروجين في الدرنات بعد الحصاد .

مصدر التقاوي	خميرة الخبز الجافة	الأسمدة المضافة				مصدر التقاوي
		سماد كيمياوي (مقارنة)	سماد سعف النخيل	سماد الدواجن	سماد الهيوميك	
متوسط مصدر التقاوي	الخميرة	1.530	1.274	1.442	1.283	مصدر التقاوي
	المستوردة	a	b	ab	b	
	بدون	1.423	1.512	1.437	1.586	
	الخميرة	ab	ab	ab	a	
	المحلية	1.600	1.446	1.414	1.479	
	بدون	a	ab	ab	ab	
متوسط الأسمدة المضافة	الخميرة	1.565	1.360	1.428	1.381	مصدر التقاوي
	x	a	c	abc	bc	
	الأسمدة	1.516	1.473	1.460	1.528	
	بدون	abc	abc	abc	ab	
	المستوردة	1.476	1.393	1.439	1.434	
	x	ab	b	b	b	
	الأسمدة	1.605	1.440	1.449	1.474	
	المحلية	a	b	ab	ab	
	المضافة					

المتوسطات التي تحمل نفس الحرف أو الأحرف ضمن العمود الواحد ومعاملات التداخل لا تختلف فيما بينها معنويًا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05 .

وفي التداخل الثنائي بين الرش بالخميرة والأسمدة المضافة يلاحظ من الجدول نفسه أن معاملة تداخل الرش بالخميرة في المقارنة أعطت أعلى نسبة نتروجين في الدرنات وبلغت 1.565 % وختلفت معنوياً فقط مع معاملتي تداخل الرش بالخميرة والتسميد بسماد الهيوميك والتسميد بسماد سعف النخيل والتي أعطت الأخيرة أقل نسبة نتروجين في الدرنات وبلغت 1.360 % .

وفي التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة يلاحظ من الجدول (22) التفوق المعنوي لمعاملة تداخل التقاوي المحلية وبدون الرش بالخميرة في المقارنة وبلغت 1.610 % وختلفت معنوياً فقط مع معاملتي تداخل التقاوي المستوردة والرش بالخميرة في التسميد بسماد الهيوميك والتسميد بسماد سعف النخيل والتي أعطت الأخيرة أقل نسبة نتروجين في الدرنات وبلغت 1.274 % .

وقد ترجع الزيادة في نسبة النتروجين في الدرنات في معاملات التداخلات الثنائية والثلاثية إلى التأثير التجميعي للعوامل المفردة وبالأخص الأسمدة المضافة والتي سبق شرحه.

4 - 3 - 7 : النسبة المئوية للفوسفور في الدرنات بعد الحصاد :

تشير نتائج الجدول (23) إلى عدم وجود فروقات معنوية بين العوامل المفردة المدروسة والتداخلات الثنائية والثلاثية في النسبة المئوية للفوسفور في الدرنات المنتجة بعد الحصاد.

4 - 3 - 8 : النسبة المئوية للبوتاسيوم في الدرنات بعد الحصاد :

تشير نتائج الجدول (24) عدم ظهور أي تأثير معنوي للتأثير المفرد والثنائي والثلاثي للعوامل الثلاثة المدروسة (مصدر التقاوي , الرش بالخميرة , الأسمدة المضافة) في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الدرنات بعد الحصاد.

جدول (23): تأثير مصدر التقاوي والرش بالخميرة والأسمدة المضافة والتداخل بينهما في النسبة المئوية للفوسفور في الدرنات بعد الحصاد.

مصدر التقاوي	خميرة الخبز الجافة	الأسمدة المضافة				مصدر التقاوي
		سماد كيميائي (مقارنة)	سماد سعف النخيل	سماد الدواجن	سماد الهيوميك	
متوسط مصدر التقاوي	الخميرة المستوردة	0.094	0.191	0.174	0.127	0.146
	بدون	a	a	a	a	a
	الخميرة المحلية	0.160	0.211	0.130	0.144	0.161
	بدون	a	a	a	a	a
	الخميرة المستوردة	0.097	0.119	0.124	0.102	0.110
	بدون	a	a	a	a	a
متوسط مصدر التقاوي	الخميرة المستوردة	0.131	0.161	0.153	0.135	متوسط الخميرة
	الخميرة المحلية	a	a	a	a	0.153
	الأسمدة المضافة	0.127	0.201	0.152	0.135	a
	بدون	a	a	a	a	0.136
	الأسمدة المضافة	0.135	0.122	0.154	0.135	a
	بدون	a	a	a	a	a
متوسط مصدر التقاوي	الخميرة المستوردة	0.095	0.155	0.149	0.114	متوسط الخميرة
	الخميرة المحلية	a	a	a	a	0.153
	الأسمدة المضافة	0.167	0.168	0.157	0.156	a
	بدون	a	a	a	a	0.136
	الأسمدة المضافة	0.135	0.122	0.154	0.135	a
	بدون	a	a	a	a	a

المتوسطات التي تحمل نفس الحرف أو الأحرف ضمن العمود الواحد ومعاملات التداخل لا تختلف فيما بينها معنويًا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05 .

جدول (24): تأثير مصدر التقاوي والرش بالخميرة والأسمدة المضافة والتداخل بينهما في نسبة البوتاسيوم في الدرنات % بعد الحصاد.

مصدر التقاوي	خميرة الخبز الجافة	سماد كيميائي (مقارنة)	سماد سعف النخيل	سماد الدواجن	سماد الهيوميك	مصدر التقاوي	مصدر التقاوي
المستورد	الخميرة	1.049	0.918	1.012	1.011	0.997	متوسط مصدر التقاوي
بدون		0.993	1.041	1.053	1.102	1.047	
الخميرة المحلية	الخميرة	0.930	1.070	0.891	0.988	0.970	
بدون		0.965	0.955	1.063	0.983	0.991	
متوسط الأسمدة المضافة		0.984	0.996	1.004	1.021	متوسط الخميرة	
الخميرة x	الخميرة	0.989	0.994	0.951	0.999	0.983	
الأسمدة المضافة	بدون	0.979	0.998	1.058	1.042	1.019	
مصدر التقاوي	المستوردة	1.021	0.979	1.032	1.056		
x		a	a	a	a		
الأسمدة المحلية		0.947	1.012	0.977	0.985		
المضافة		a	a	a	a		

المتوسطات التي تحمل نفس الحرف أو الأحرف ضمن العمود الواحد ومعاملات التداخل لا تختلف

فيما بينها معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05 .

4 - 3 - 9 : كمية النترات في الدرنات بعد الحصاد (مايكروغرام.غم⁻¹ مادة جافة) :

يلاحظ من الجدول (25) عدم وجود تأثير معنوي لمصدري التقاوي المستوردة والمحلية في كمية النترات في الدرنات المنتجة بعد الحصاد.

ويلاحظ من الجدول نفسه عدم وجود فرق معنوي بين معاملة الرش بالخميرة وبدون الرش في كمية النترات في الدرنات المنتجة بعد الحصاد.

وفي معاملات الأسمدة المضافة يلاحظ من الجدول نفسه بأن معاملة التسميد بسماد الدواجن أدى الى خفض معنوي في كمية النترات في الدرنات المنتجة عن المقارنة (سماد كيميائي) وبلغت 1.489 مايكروغرام.غم⁻¹ مادة جافة، ولم تختلف معنويًا عن معاملتي التسميد بسماد سعف النخيل و الهيوميك ولكن اختلفت بشكل معنوي عن معاملة المقارنة (التسميد الكيميائي) والتي أعطت أعلى كمية من النترات في الدرنات المنتجة وبلغت 1.929 مايكروغرام.غم⁻¹ مادة جافة. وهذه النتيجة تتسجم مع ما ذكره Chase (1990) أن استخدام السماد الكيميائي في تسميد نباتات البطاطا أدى الى زيادة تركيز النترات في الدرنات، ومع ما ذكره كل من المحمدي (2009) ومانع وكاظم (2014) والموسوي (2014) والشريفي (2015) أن استخدام الاسمدة العضوية في تسميد نباتات البطاطا أدى الى خفض معنوي في نسبة النترات في الدرنات المنتجة بعد الحصاد. وقد ترجع الزيادة المعنوية في كمية النترات في الدرنات المنتجة بعد الحصاد والتي تم تسميد نباتاتها بالسماد الكيميائي (مقارنة) الى أن السماد النتروجيني المضاف على شكل يوريا سهل الذوبان والامتصاص بشكل مباشر من قبل النبات (Bakmaki وآخرون، 2008)، والى تجمع النترات في الدرنات المنتجة نتيجة زيادة الأسمدة النتروجينية المضافة الى النبات خلال موسم النمو، إذ إن النتروجين يوجد في التربة على شكل نترات أو أمونيوم وهما الصورتان اللتان يمتصهما النبات بدرجة أساسية وتركيز محلول التربة من النترات غير ثابت ويتغير حسب فصول السنة ودرجات الحرارة ونشاط أحياء التربة وكذلك حسب كمية المياه التي تم اضافتها للنباتات إذ تكون عرضة لعملية الغسل (Leaching) لذلك فهي تتجمع في طبقات التربة العليا في فترات الجفاف (أبو ضاحي واليونس، 1988). ولربما ترجع الزيادة في محتوى الدرنات المنتجة والمسمدة نباتاتها بالسماد الكيميائي (المقارنة) الى زيادة وسهولة امتصاص عناصره الغذائية وبالأخص عنصر النتروجين مسببا في زيادة كمية النترات في الدرنات المنتجة، أو/ و بطء تحليل السماد العضوي لعناصره الغذائية والتي تعمل على التقليل من تجمع النترات في الدرنات الناتجة مقارنة بالنباتات المسمدة بالسماد الكيميائي (المقارنة). وقد يرجع الانخفاض المعنوي لنسبة النترات في الدرنات الناتجة من النباتات المسمدة بالأسمدة العضوية الى احتواء هذه الأسمدة الى النتروجين العضوي الخالي من النترات والأمونيوم (جدول 2).

جدول (25): تأثير مصدر التقاوي والرش بالخميرة والأسمدة المضافة والتداخل بينهما في كمية النترات في الدرنات بعد الحصاد (ملغم. غم⁻¹) .

مصدر التقاوي	خميرة الخبز الجافة	سماد كيميائي (مقارنة)	سماد سعف النخيل	سماد الدواجن	سماد الهيوميك	مصدر التقاوي	مصدر التقاوي
1.606	خميرة المستوردة	1.691	1.501	1.542	1.522	1.564	متوسط مصدر التقاوي
a	بدون	1.873	1.518	1.532	1.674	1.649	
	الخميرة المحلية	1.947	1.353	1.414	1.549	1.565	
1.629	بدون	2.207	1.606	1.471	1.495	1.694	
a		a	bc	bc	bc	a	
	متوسط الأسمدة المضافة	1.929	1.494	1.489	1.560	متوسط الخميرة	
	الخميرة x	1.819	1.427	1.478	1.535	1.564	
	الأسمدة المضافة	2.04	1.562	1.501	1.584	1.671	
	بدون	a	bc	bc	bc	a	
	مصدر التقاوي	1.782	1.509	1.537	1.598		
	المستوردة	ab	b	b	b		
	x	2.077	1.479	1.442	1.522		
	الأسمدة المحلية	a	b	b	b		
	المضافة						

المتوسطات التي تحمل نفس الحرف أو الأحرف ضمن العمود الواحد ومعاملات التداخل لا تختلف فيما بينها معنويًا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05 .

وفي معاملات التداخلات الثنائية يلاحظ من الجدول (25) عدم وجود فروقات معنوية في معاملات تداخل مصدر التقاوي والرش بالخميرة في كمية النترات في الدرنات المنتجة بعد الحصاد. وفي التداخل الثنائي بين مصدر التقاوي والأسمدة العضوية يلاحظ من الجدول نفسه أن هناك خفض معنوي في كمية النترات في الدرنات المنتجة من تداخل التقاوي المحلية والتسميد بسماد الدواجن وبلغت 1.442 مايكروغرام.غم⁻¹ مادة جافة واختلفت معنويا عن معاملتي تداخل التقاوي المستوردة والمحلية في المقارنة والتي أعطت الأخيرة أعلى كمية من النترات في الدرنات المنتجة وبلغت 2.077 مايكروغرام.غم⁻¹ مادة جافة.

وفي التداخل الثنائي بين الخميرة والأسمدة المضافة يلاحظ من الجدول نفسه بأن معاملة تداخل الرش بالخميرة والتسميد بسماد سعف النخيل أدى الى خفض معنوي في كمية النترات في الدرنات المنتجة بعد الحصاد وأعطت 1.427 مايكروغرام.غم⁻¹ مادة جافة واختلفت معنويا عن معاملتي تداخل الرش بالخميرة وبدون الرش في المقارنة (التسميد الكيماوي) والتي أعطت الأخيرة أعلى كمية نترات في الدرنات المنتجة بعد وبلغت 2.04 مايكروغرام.غم⁻¹ مادة جافة.

وفي التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة يلاحظ من الجدول (25) أن معاملة تداخل التقاوي المحلية والرش بالخميرة مع التسميد بسماد سعف النخيل أدت الى خفض معنوي في كمية النترات في الدرنات المنتجة بعد الحصاد وبلغت 1.353 مايكروغرام.غم⁻¹ مادة جافة ولم تختلف معنويا عن جميع معاملات ولكن اختلفت معنويا عن معاملات تداخل التقاوي المحلية والرش بالخميرة وبدون الرش في المقارنة (تسميد كيماوي) والتي أعطت الأخيرة أعلى كمية من النترات في الدرنات المنتجة بعد الحصاد وبلغت 2.207 مايكروغرام.غم⁻¹.

وقد ترجع الزيادة المعنوية لكمية النترات في الدرنات الناتجة في معاملات التداخلات الثنائية والثلاثية الى التأثير التجميعي للعوامل المفردة وبالأخص الأسمدة المضافة والتي سبق الإشارة إليها وشرحها.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

1. ان أهم الاستنتاجات التي توصلنا اليها في هذه الدراسة وتحت ظروفها المنفذة يمكن تلخيصها بما يأتي:
2. تفوقت التقاوي المستورة معنويا على التقاوي المحلية في نسبة الانبات للدرنات %، ارتفاع النبات، نسبة الكلوروفيل في الاوراق، المساحة الورقية للنبات، النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات ونسبة النشأ في الدرنات %، في حين تفوقت التقاوي المحلية معنويا في عدد السيقان الهوائية/نبات ، ولم يسجل أي فروقات معنوية بين مصدر التقاوي في الصفات الاخرى التي تم دراستها.
3. أثبتت هذه الدراسة وتحت ظروفها المنفذة عدم جدوى من الرش بالخميرة لعدم وجود فرق معنوي بين معاملي الرش بالخميرة وبدون الرش في جميع الصفات المدروسة (صفات النمو الخضري للنبات ، والحاصل الكمي والنوعي للدرنات). ولربما يعود السبب الى : الظروف البيئية (وبالأخص درجة الحرارة والفترة الضوئية)، نوع الخميرة، وقت الرش، الصفات الوراثية للصنف.
4. أثبت عامل التسميد العضوي وبالأخص سماد سعف النخيل تفوق واضح ومعنوي في أغلب الصفات الخضرية والكمية والنوعية للدرنات المنتجة مقارنة مع التسميد الكيماوي (المقارنة).
5. أظهرت الدراسة بأن اضافة الأسمدة العضوية أدت الى خفض معنوي في كمية النتترات في الدرنات مقارنة بإضافة السماد الكيماوي الذي أدى زيادة معنوية في هذه الصفة ، وهذا دليل على أهمية استخدام الأسمدة العضوية في انتاج البطاطا لغرض الاستهلاك البشري لتقليل كمية النتترات في الدرنات والتي لها اضرار جسيمة على صحة الانسان والبيئة .
6. أظهرت أغلب معاملات التداخل الثنائي والثلاثي زيادة معنوية في أغلب صفات النمو الخضري و الحاصل الكمي والنوعي للدرنات المنتجة.

التوصيات

استنادا الى ما توصلت اليه هذه الدراسة وفي ظروفها المنفذة من نتائج فانه يمكن التوصية بما يلي:

1. الاهتمام بإنتاج التقاوي المحلية من قبل الجهات الحكومية أو المزارعين ومتابعتهم من قبل كادر متخصص وارشادهم بخدمة التقاوي من حيث التسميد ومكافحة الامراض والحشرات الناقلة للأمراض الفايروسية وازالة الغرائب وذلك للتقليل من تدهور التقاوي المنتجة (المحلية) واستخدامها لأطول فترة ممكنة.
2. تشجيع الفلاحين الذين يرغبون بزراعة محصول البطاطا زراعة التقاوي المحلية وتقليل الاعتماد على زراعة التقاوي المستوردة.
3. اجراء دراسات على أصناف اخرى من محصول البطاطا لتقييم نمو وانتاج التقاوي المستوردة والمحلية في المناطق الشمالية والوسطى من العراق.
4. اجراء دراسات على انواع اخرى من الاسمدة الحيوية واستخدام تراكيز أعلى من التي تم استخدامها في هذه الدراسة لمستخلص خميرة الخبز الجافة ولأصناف اخرى من البطاطا , و اضافتها بطرائق اخرى مثلا للمجموع الخضري أو للتربة ومع مياه الري.
5. اجراء دراسات على أنواع مختلفة للأسمدة العضوية المتوفرة في مناطق عديدة من العراق, أو عمل مخاليط متعددة من هذه الأسمدة المتوفرة في المنطقة.
6. اجراء دراسة لمعرفة الجدوى الاقتصادية من استخدام الأسمدة العضوية مقارنة مع استخدام الأسمدة الكيماوية.
7. التركيز على استخدام الاسمدة العضوية في الدراسات المستقبلية نظراً لتأثيرها الايجابي في التقليل من تجمع النترات في الدرنات المنتجة للاستهلاك البشري لأهمية ذلك في سلامة البيئة وصحة الانسان.

ثبت المصادر

المصادر العربية:

- أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس (1988). دليل تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، العراق.
- أبو ضاحي، يوسف محمد (1989). تغذية النبات العملي. بيت الحكمة، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق .
- العبيدي، عبد المنعم سعد الله خليل حياوي (2005). دراسات فسيولوجية في تحسين النمو والحاصل وإنتاج التقاوي وتقليل ضرر الشد المائي في البطاطا (*Solanum tuberosum* L.). أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جمهورية العراق.
- بيفرز (1991). أبيض النتروجين في النبات. ترجمة، ابراهيم شعبان السعداوي و مؤيد احمد يونس. جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق .
- البياتي، حسين جواد محرم وزهير عزالدين داؤد واحمد ابراهيم يوسف (2013). تأثير الرش بتركيز مختلفة من السماد العضوي (باو- هيومس) في نمو وانتاجية صنفين من البطاطا (*Solanum tuberosum* L.). مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية 13 (3): 131 - 141.
- البياتي، حسين جواد محرم (1985). تأثير مواعيد الزراعة ومصدر التقاوي على نمو وحاصل البطاطا في العروتين الخريفية والربيعية في منطقة خبات/ اربيل، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة صلاح الدين، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جمهورية العراق.
- الجوادي، لازم مجيد حميد (2007). تأثير اضافة المخلفات الحيوانية في بعض الصفات الفيزيائية للتربة وحاصل البطاطا. رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، جمهورية العراق .
- الحديثي، بهاء عبد الجبار عبد الحميد (2002). النشاط الأنزيمي للفطر *Trichoderma harzianum* في التربة ونمو وحاصل نبات الطماطة. اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة، جامعة البعث، سوريا.
- حسن، احمد عبد المنعم (2003). البطاطس. الدار العربية لنشر والتوزيع .القاهرة. جمهورية مصر العربية.
- حسين، وفاء علي و لؤي قحطان خلف (2008). بعض معايير النمو والانتاجية لمحصول البطاطا بعد الرش بتركيز مختلفة من محلول خميرة الخبز. مجلة جامعة النهرين 11(1): 33-37.

- حمود, نوال مهدي و زينب عبد الكاظم (2013). تأثير نوع ومستوى السماد العضوي في نمو وحاصل البطاطا. مجلة جامعة الكوفة للعلوم الزراعية, 5 (2) : 56 - 73.
- حميدان, مروان حميدان ورياض زيدان وجنان عثمان (2006). تأثير مستويات مختلفة من التسميد العضوي في نمو وإنتاجية البطاطا الصنف مافونا (*Solanum tuberosum* L.). مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية, 28 (1): 185 - 206
- الخرزلي, فلاح حسن عيسى (2006). انتاج تقاوي الرتب العليا للبطاطا للصنفين (Diamante و Desierr) باستخدام تقانات مختلفة. اطروحة دكتوراه, كلية الزراعة, جامعة بغداد, جمهورية العراق.
- الخفاجي, حامد عبد زيد (2009). تأثير التسميد العضوي والفوسفاتي في نمو وحاصل البطاطا. مجلة الفرات للعلوم الزراعية, 1 (2): 61 - 65 .
- خليل, عبد المنعم سعدالله, نبيل طه داؤد, وزير على حسين, سليمان محمد ككو (1986). تأثير مواعيد الزراعة وكميات الأسمدة النتروجينية على كمية ونوعية حاصل البطاطا. مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية. مجلد 5 (1) : 35 - 36.
- الدخولة, احلام عبد الرزاق محمد حسين (2001). تأثير التسميد بالبوتاسيوم والنتروجين والفوسفور والشد المائي في مراحل نمو وإنتاجية نبات البطاطا. اطروحة دكتوراه, كلية الزراعة والغابات, جامعة الموصل, العراق .
- دمن, علي حسين, جمال احمد عباس و ماجد كاظم محمد (2004). تأثير المخصبات الحيوية ومسحوق الخميرة في نمو وحاصل الباميا (*Ablemoschus esculents*), مجلة العلوم الزراعية العراقية, مجلد 35 عدد 1: 41-46.
- دنح, رياض فرنسيس و طالب عويد الخرجي (1990). تغذية و علم وظائف الفطريات (ترجمة) , جامعة صلاح الدين , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , جمهورية العراق .
- الراوي, خاشع محمود, عبد العزيز محمود خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية (الطبعة الثانية), مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر, جامعة الموصل, جمهورية العراق .
- الرضيمان, خالد بن ناصر ومحمد زكي الشناوي (2005). مقدمة في الزراعة العضوية - سلسلة الاصدارات العلمية للجمعية السعودية للعلوم الزراعية. الاصدار الثامن, السنة الخامسة, المملكة العربية السعودية .
- الزهاوي, سمير محمد أحمد (2007). تأثير الأسمدة العضوية المختلفة وتغطية التربة في نمو وإنتاج ونوعية البطاطا. رسالة ماجستير, كلية الزراعة, جامعة بغداد, جمهورية العراق .

- سرحان, طه زبير(2008). تأثير الاسمدة الحيوية والمخلفات الحيوانية واليوريا في نمو وحاصل نبات البطاطا صنف (ديزيريه) *Solanum tuberosum* L. اطروحة دكتوراه, كلية الزراعة والغابات, جامعة الموصل, العراق.
- السلطاني, عادل ناصر عبد الرضا (2015). تأثير مستويات السماد العضوي وحامض الهيومك في صفات نمو وحاصل البطاطا. رسالة ماجستير, كلية الزراعة, جامعة القاسم الخضراء, جمهورية العراق.
- السلماني, حميد خلف و باسم رحيم البنداوي (2014). التأثير المتداخل للسماد العضوي والاجهاد المائي في بعض صفات نمو وحاصل البطاطا. مجلة ديالى للعلوم الزراعية, 6 (2) : 213 – 224.
- صالح, رعد عمر (2000). تأثير طريقة اضافة السماد العضوي علة انتاجية البطاطا في تربة جبسية. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية, 2 (2) : 40 – 48.
- الصحاف, فاضل حسين (1989). أنظمة الزراعة بدون استخدام تربة. مطبعة دار الحكمة, جامعة بغداد, جمهورية العراق .
- الشريفي, محمد جابر حسين (2015). تأثير السماد العضوي والكيميائي في نمو وحاصل البطاطا صنف ديزري *Solanum tuberosum* L. مجلة الفرات للعلوم الزراعية 1 (2): 50-53.
- الطائي, محمد جاسم و محمد عبد النبي غزال (2013). تأثير بعض المخلفات النباتية ومسافات الزراعة في نمو وحاصل البطاطا صنف Burren. مجلة الفرات للعلوم الزراعية, 5 (3): 1 – 8.
- عاتي, الاء صالح و فاضل حسين الصحاف (2007). دور التسميد العضوي والشرش في نمو النبات وحاصل الدرنات وصفاتها النوعية. مجلة العلوم الزراعية العراقية, 38 (4): 65 – 82.
- عبد الرسول, قحطان جمال (2007). تقييم تأثير التسميد العضوي والمعدني (N و K) في حالة تحرر البوتاسيوم وانتاج البطاطا. اطروحة دكتوراه, كلية الزراعة, جامعة بغداد, جمهورية العراق.
- عثمان, جنان يوسف (2007). دراسة تأثير استخدام الاسمدة العضوية في زراعة وانتاج البطاطا كمساهمة في الانتاج العضوي النظيف. رسالة ماجستير, كلية الزراعة, جامعة تشرين, سوريا.
- عمر, خالدة عبد الله (2003). تأثير الرش بمعلق خميرة الخبز الجافة في نمو وإنتاجية نبات الطماطة ,المجلة العراقية للعلوم الزراعية, 4 (3): 23-28.

- فرحان, حماد نواف (2008). تأثير السمادين العضوي والنتروجيني على نمو وانتاج البطاطا. مجلة الانبار للعلوم الزراعية , 6 (1): 136 – 146.
- كريم, لقمان غريب (2012). تأثير مصدر التقاوي والاصناف في نمو وحاصل البطاطا المزروعة خريفيا في منطقة السليمانية. مجلة زراعة الرافدين 40 (2) :
- مانع , علي عبادي و حمزة موسى كاظم (2014). تأثير الزراعة المتداخلة والتسميد العضوي – المعدني في الصفات النوعية والكمية لحاصل البطاطا *Solanum tuberosum* L. مجلة الفرات للعلوم الزراعية 6 (2): 22 – 34.
- المحمدي, عمر هاشم مصلح (2009). استخدام الاسمدة الحيوانية والشرش كأسلوب للزراعة العضوية وتأثيرها في نمو وانتاج البطاطا. اطروحة دكتوراه, كلية الزراعة, جامعة بغداد, جمهورية العراق.
- محمود, جواد طه وحמיד خلف السلماني (2010). تأثير التسميد العضوي والمعدني في بعض صفات نمو نبات البطاطا *Solanum tuberosum* L. مجلة الفرات للعلوم الزراعية 2 (4) : 30 – 42.
- المشهداني, عبد الله محمد (2005). التقويم المالي لإنتاج محصول البطاطا في العراق (قرية المشاهدة في اليوسفية / بغداد نموذجا للدراسة). مجلة العلوم الزراعية العراقية, 36 (3): 151 – 156.
- مطلوب, عدنان ناصر (1986). مقارنة بين تقاوي البطاطا المنتجة محليا والمستوردة من حيث الانبات والنمو الخضري والحاصل. المجلة العراقية للعلوم الزراعية, زانكو – 4 (عدد ملحق): 59 – 74.
- مطلوب, عدنان ناصر و محمد طلال الحبار (1990). تأثير مصدر التقاوي في نمو وحاصل البطاطا صنف سبونتا. مجلة زراعة الرافدين, 22 (1): 63 – 70.
- مطلوب, عدنان ناصر, عز الدين سلطان محمد و كريم صالح عبدول (1989). إنتاج الخضراوات, الجزء الثاني, مطبعة التعليم العالي, جامعة الموصل, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, جمهورية العراق.
- المنظمة العربية للتنمية والزراعة (2013). الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية, الخرطوم. المجلد 33.
- الموسوي, علي عبادي مانع (2014). تأثير السماد العضوي – المعدني في نمو وحاصل البطاطا *Solanum tuberosum* L. والذرة الحلوة *Zea mays* var. *saccharata* تحت نظام الزراعة المتداخلة. اطروحة دكتوراه, الكلية التقنية / المسيب, جمهورية العراق.

النعمي, سعد الله نجم عبد الله (1999). الأسمدة وخصوبة التربة. جامعة الموصل, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, العراق.
المصادر الأجنبية :

- A. O. A. C.(1970).** Official methods of analysis 11th ed. Washington. D. C Association of Official Analytical Chemist 1015 p.
- Abdel-Aziz. M. A.(1997).** Response of tomato plant to nitrogen fertilizer levels and growth regulators. M. Sc. Thesis Dept. vegetable crops. Fac. Agric. Cairo Univ. Egypt.
- Abdel-Hafez, A. E. F. Sawsan. and A.Shehata (2001).** Field evaluation of yeasts as a Bio fertilizer for some vegetable crops .Arab Univ. J. Agric.Sci.Ain Shams Univ. Cairo. 9(1):169-182.
- Abdelrazzag, A.(2002).**Effect of chicken manure. sheep manure and inorganic fertilizer on yield and nutrients uptake by onion. Pakistan Journal of Biological Sciences, 5 (3): 266 – 268.
- Abd-Elmohsen,M.EL-Bassiony,(2003).** Response of some bean (*Phaseolus vulgaris* L.)cultivars to organic and Bio fertilizer Ph.D.Thesis, Fac. Agric. Ain Shams University.
- Abdulla , A. M. (1999).** Effect of organic and bio fertilization on growth , yield and its quality and storability of potato . ph. D . Thesis , Faculty of Agriculture , Cairo University , Egypt .
- Abou El-Nasr, M. E. ;R. A. EL-Shabrawy and M. M. Abdel Rahman.(2001).** Effect of bread yeast application and some nutrient elements on squash (*Cucurbita pepo* L.) plant growth, yield and fruit quality under conditions of the early summer planting .J. Agric. Sci .Mansoura Unvi. ,26(7):4451-4464.
- Abo-Hinna , M. A. and T. K. Merza 2012).** Effect of Organic Manure, Tuber Weight and Ascorbic Acid Spraying on Some Vegetative Parameters and Marketable Yield of Potato (*Solanum tuberosum* L.) Grown in Sandy Soil. Agri. Sci. Kufa Journal for Agriculture Sciences , 4 (1): 15 – 29 .
- Abou-Hussein, S. D. ; A. F. Abou-Hadid and T. EL-Shorbagy (2003).** Effect of cattle and chicken manure with or with mineral fertilizers on vegetative growth chemical composition and yield of potato crops . Acta Hort. (ISHS), 608: 73-79

- Addiscott, T. M. (1974).** Potassium and the distribution of calcium and magnesium in potato plants. *Journal Sci. Food.* 25: 1173- 1183 .
- Ahmed, A . A . , M . M . H . Abd-Baky , M . F . Zaki and Faten S. AbdEL- Aal (2011).** Effect of Active Yeast Extract and Zinc on Growth , Yield and Quality of Potato Plant (*Solanum tuberosum* L.). *Journal of Applied Sciences Research* , 7 (12): 2479 – 2488 .
- Ahmed , M. A. (1999).** Effect of organic and bio fertilization on growth , yield and its quality and tarability of potato . Ph. D. Thesis . Fac. of Agric. Univ. Cairo . Egypt .
- Alkahal, A. ;A. Biomy, W. D. Saleh and S. Bahery.(2002).** The potential role of yeasts to improve symbiotic nitrogen fixation and yield of bean under field conditions. *Proceeding of the 2nd congress Faculty of Agriculture. Cairo University.* 1:144-152.
- Arisha, H. and A. Bardisi.(1999).** Effect of mineral and organic fertilizers on growth, yield and tuber quality of potato under sandy soil conditions. *Zagazig J.Agric.Res.*26(2):391-409.
- Ashour, S. A. ,and S. H. Sarhan.(1998).** Effect of organic and inorganic fertilizers on growth, yield and tuber quality of potato (*Solanum tuberosum* L.) *J. Agric. Sci. Mansoura Univ.,* 23 (7):3359-3368.
- Awad, A. M. and H. H. Hegazi.(2002).** Effects of water regime, mineral and bio fertilization on potato tuber yield and chemical quality. *Alex J.Agric Res.* 47(1): 153-168.
- Bakmaki, M. , F. Rahimzadeh . K. Hoei ; S. Zehtabsalmasi; M. Magadam and G. Nouri. (2008).** Effect of organic farming on yield and quality of potato tubers in Adabil . *Journal of Food Agriculture of Environment* , 6 (1): 106 – 109
- Banjumiene, A. and V. Zekaite (2008).** Effect of mineral and organic fertilizer on potato tuber yield and quality . *Latvia Journal of Agronomy* , 11: 202 – 206 .
- Black. A.(1965).** Methods of soil analysis part 2.Amer.Sci. of Agron .Inc . U.S.A.
- Boiteau, G. (2004).** Assessing CPB (Colorado Potato Beetle) control option and N fertility in organic potato production. *Organic Agric. Center of Canada.*
- [http:// www. organicagcentre.ca / Research Database / res-cpb- controls. asp.](http://www.organicagcentre.ca/ResearchDatabase/res-cpb-controls.asp)
- Borisov, V. A. (2000).** The ecologically safe and environmentally friendly fertilization systems . *J. Potato and Vegetables* . 5: 19 – 23 .

- Cataldo, D. A. ; M. Haroon ; L. Schrader and V. Young (1975).** Rapid colorimetric determination of nitrate in plant tissue by titration of salicylic acid . Communication in Soil Sci. and Plant Analysis . 6 (1): 71 – 80 .
- Chase, R. ; G. H. Silva and R. B. Kitche (1990).** Nitrogen and spacing effects on tuber yield and quality of Russet norkotah and Spartan pearl . Amer. Potato J. , 67: 542 – 550 .
- Cook, G. W. (1972).** Fertilizer for maximum yield . Richard Clay (The Chaucer Press) LTD . Bungay . Suffolk . , Great Britain , pp. 457 .
- Eata, A. M. H. A. E .Elsayed, H. M. Abd El-Naby. S. I. Gamilly and E. M. M. Salem (2001).** Response of some tomato cultivars to natural soil salinity and use of some treatments to reduce salt injury . Ph.D thesis Fac. Agric . Mansoura Univ . Mansoura . Egypt .
- EL-Bassiony, A. M. (2003).** Response of some bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars to organic and bio fertilizer . Ph. D. Thesis , Faculty of Agriculture , Ain Shams University , Egypt .
- El-Ghamriny E. A.,H. M. E. Arisha and K. A. Nour (1999).** Studies in tomato flowering. fruit set., yield and quality in summer Seasons .1- Spraying with thiamine, ascorbic acid and yeast .Zagazig .J-Agric. Res. 26(5):1345-1364.
- Glick, B. R. (1995).** The enhancement of plant growth by free living bacteria . Cand. J. Microbiology , 41: 109 – 117.
- Grandy, A. S. ; G. A. Porter and M. S. ERICH (2002).**Organic amendment and rotation crop effect on the recovery of soil organic matter and aggregation in potato cropping systems . Soil Sci. Am. J. , 66: 1311 – 1319.
- Hao, X. H. ; S. L. Liu ; J. S. Wu ; R. G. Hu ; C. L. Tong and Y. Y. Su (2008).** Effect of long-term application of inorganic fertilizer and organic amendment son soil organic matter and microbial biomass in three subtropical paddy soils . Nutr. Cycling in Agroeco System , 81(1): 17– 24.
- Hegazi, H. H. and A. M. Awad.(2002).** Irrigation trickle mineral N and bio–Fertigation effects on potato yield , tubers quality and water use efficiency . Alex. J. Agric . Res- 47(1): 89- 105 .
- Khalil, A. M. S. (2015).** Effect of organic fertilizer and dry bread yeast on growth and yield of potato (*Solanum tuberosum* L.). Jour. Agric. Food. Tech., 5(1): 5-11 .

- Kumar, P., R. C. Sharma, N. C. Upadhyay and S. Rawal.(2001).** Effect of spacing, farmyard manure and dehauling on production of seed-sized tubers of potato (*Solanum tuberosum* L.) Indian J. of Agric. Sci. 17, (10):658-660 .
- Lemaga, B. and K. Caesar. (1990).** Relationships between number of main stem and yield components of potato (*Solanum tuberosum* L.) cv. Erntestolz as influenced by different day lengths. Potato Research. 33 (2): 257 – 267 .
- Magkos, F. ; A. Arvanitif and A. Zampelas (2003).** Organic food : nutrition food or food for thought . Are view of the evidence . Intern . J. Food Sci. Nutrit. , 54 : 357 – 371 .
- Matile, P.(1978).** Biochemistry and function of vacuoles. Ann.Rev.Plant physiol.(29):193-213.
- Mikitzel, L. J. and N. R. Knowles (1990).** Effect of potato seed-tuber age on plant establishment and amelioration of age-linked effects with auxin. Plant Physiol . 93 : 967 – 975.
- Mineeve, V. A. ; B. Debretseni and T. Mazurt (2000).** Biological Farming and Mineral Fertilizers . Mascovu , Kolos . 415 P (in Russian) .
- NIVAA(2011).** Netherland catalogue of potato varieties .NIVAA,The hague.CPRO-DLO, Wageningen. Holland.
- Pervez, M. A. ; F. Muhammad and E. Ullah (2000).** Effect of organic and inorganic manures on physical characteristic of potato . Int. J. Agri. Biol. , 2 (1-2) : 34 – 36.
- Plaza, A. ; F. Ceglarek and D. Buraczynska (2004).** Tuber yield and quality of potato fertilized with intercrop companion crop and straw . Electronic Journal of Polish Agriculture University Agro. 7 (1): 120 – 127 .
- Rastovski,A.andEs.Vanesetal.(1987).**Storage of potatoes postharvest behaviour,store design, storage practice handling .prdoc. Wegeningen .pub.
- Salomonsson, L. (1999).** The development of organic movement . Agri. And Human Values . 17 (3): 297 – 309 .
- Sarhan, T. and O. K. Abdullah (2010).** Effect of Azotobacter Inoculation , Dry Bread Yeast Suspension and Varying Levels of Urea on Growth of Potato c.v. Desiree . Tropentag , September 14-16 in Zurich " World Food System – A Contribution from Europe " : 1 – 4 .

- Sarhan, T. Z. (2011).** Effect of humic acid and seaweed extracts on growth and yield of potato (*Solanum tuberosum* L.) Desiree CV. Mesopotamia J. of Agric. 39 (2) : 19 – 27 .
- SAS,(1996).** Statiistical analysis system .SAS Instiute.Inc. Cary Nc. 27511,USA.
- Schuffelen, A. C. ; A. Euller and J. G. Vanschouenburg.(1961).** Quick tests for soil and plant analysis used by small laboratories . Netherland J. Agric. Sci. 9 :2-16.
- Sharif- Hossain, A. B. ; M. A. Hakim and M. Justus (2003).** Effect of manure and fertilizers on the growth and yield of potato . Pakistan Journal of Biological Sciences , 6 (14) : 1243 – 1246.
- Tartoura, E. A. A. (2001).** Response of pea plant to yeast extract and two source of N-fertilizers .J. Agric. Sci. Mansoura Univ.,26(12):7887-7901.
- Tisdale, S. L. ; W. L. Nelson ; J. D. Beaton and J. L. Havlin (1993).** Soil Fertility and Fertilizers 3th Ed MacMillan Publ. CO. New York . USA.
- Urech, K; M. Duitt; T. Boller and A. Wiemken.(1978).** Localization of poly phosphate in vacuoles of *Saccharomyces cerevisia*. Arch. Microbial 16:275-278.
- Watson, D. J. and M. A. Watson. (1953).** Comparative Physiological Studies on the Growth of Yield Crops. 111. Effect of infection with beet yellow. Annals of Applied Biology. 40 (1): 1- 37.

Summary

This experiment was conducted in the field of a distinguished potato farmers of province of Babylon / Dabla area, which lies about 17 km south of the city of Hilla in the spring season / 2016 to Burren variety to study the effect of three factors, first: The source of seeds (Imported seeds from Netherlands class E and local seeds that have been produced from spring season last year (2015) seem variety and storage of seeds in cold storage at a temperature of 4 C°, 85-90% Humidity for a period of 6 months), second factor : Bio fertilizer, spraying the potato plants by dry bread yeast extract at a concentration of 6 g. L⁻¹ and without spray yeast (spraying water only) as foliar to the plants three times during the growing season, third factor: organic fertilization (Residues of date-palm fronds 24 tons. Ha⁻¹ , poultry manure 12 tons. Ha⁻¹ and granular Humus of 500 kg. Ha⁻¹) in addition to the treatment of chemical fertilizer (control) at rate of 600 kg. Ha⁻¹ compound fertilizer 18-46-0 DAP and urea at rate of 400 kg. Ha⁻¹ 46% nitrogen). Seeds were Planted on 6 January 2016 at a distance of 75 cm between ridges and 25 cm between the tubers, the experiment was adapted as a split- split plot system in the randomized complete block design RCBD, where the a source of seeds laid in the main plot, and the treatment of spraying yeast and without spraying in Sub-plot, and fertilizers types in Sub-Subplot, the experiment included factorial combination of 16 treatment (2 × 2 × 4) with three replications, The averages compared using polynomial Duncan multiple range test at the possibility of 0.05

The results can be summarized as follows: -

Vegetative growth characters :

1. Significant increase in the germination percentage of imported seeds were recorded (98.70%), plant height (45.85 cm), ratio of the chlorophyll in the leaves (44.70%) and leaf area per plant (13975 cm². Plant⁻¹) compared with local seeds, while superiority were recorded in number of stems per plant (3.5 stem / plant) for

local seeds , while no significant difference was observed between the two sources regarding the percentage of dry matter vegetative .

2. No significant difference between spraying of yeast and without spraying treatments in all characters vegetative growth characters.

3. Significant superiority were recorded for organic fertilizer (poultry manure) regarding the content of the chlorophyll in the leaves (45.05%), and Residues of date-palm fronds regarding the leaf area of the plant ($14614 \text{ cm}^2.\text{plant}^{-1}$ and the percentage of dry matter in the vegetative growth of the plant (27.87%) compared to the chemical fertilizer (control) treatment.

4. The interaction between the three studied factors significantly increased most vegetative growth characters. The interaction between the imported seeds, spraying yeast with organic fertilizers showed a significant increase in the germination percentage of tubers, plant height, ratio of chlorophyll in the leaves and leaf area per plant, while the interaction between local seeds and spraying yeast with organic fertilization had a significant increase in the number of stem per plant and the percentage of dry matter in the vegetative growth of the plant.

Quantitative and qualitative yield characters :

1. Significant increase in the dry matter and starch percentage in the tuber were recorded with local seeds.

2. No significant difference between spraying yeast and without spraying in all quantitative and qualitative yield characters.

3. Significant superiority were recorded for organic fertilizer residues of date-palm fronds in the total tubers number per plant ($10.94 \text{ tuber. Plant}^{-1}$), the number of marketable tubers per plant ($9.36 \text{ tuber. Plant}^{-1}$), marketable yields per plant (1.155 kg), marketable tubers yield ($59.484 \text{ tons. ha}^{-1}$), total tubers yield ($60.947 \text{ tons. ha}^{-1}$), the percentage of dry matter in tubers (19.47%) and the percentage of starch in the tuber (13.36%), while poultry manure recorded a significant increase in the tuber

firmness ($10.99 \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-2}$) and a significant reduction in the nitrates content tubers ($1.489 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$) compared to control treatment. However control treatment gave a significant increase in unmarketable tubers yield ($1.966 \text{ tons} \cdot \text{ha}^{-1}$), percentage of protein in tubers (9.63%), percentage of nitrogen in the tubers (1.540%) and the content of nitrates in tubers ($1.929 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$).

4. Interaction between the three treatments resulted a significant increase in the quantitative yield characters where local seeds and spraying yeast with fertilization of residues of date-palm fronds showed significant increase in the total tubers per plant, the number of marketable tubers per plant and resulted in a significant reduction in the nitrates content of the tubers. However local seeds and spraying yeast with poultry manure gave a significant increase in the marketable yield per plant on the other hand significantly reduce the marketable tubers yield without spraying yeast significantly increase the tuber firmness. Treatment of imported seeds and without spraying yeast with Residues of date-palm fronds showed a significant increase in the marketable tubers yield, total tubers yield, percentage of dry matter and starch percentage in the tuber. Treatment of imported seeds and spraying yeast with the control significantly increase the percentage of total dissolved solids in the tubers. Local seeds without spraying the yeast with the control recorded significant increase in the percentage of protein, nitrogen and the content of nitrates in tubers.

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education and
Scientific Research
University of Mosul
College of Agriculture and Forestry



Effect of Tuber Source, Bio and Organic Fertilizers on Growth and Yield of Potato *Solanum tuberosum* L.

By

Nada Hussein Jawad Muhram AL-Bayati

A thesis

**Submitted to the Council of the College of Agriculture at the
University of Mosul in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Degree of Master in Horticulture and Landscape Design**

Supervised by

Dr. Mohamad Talal AL-Habar

Dr. Ali Ibadi Manea AL-Mussawi

**Prof
First Supervisor**

**Assis. Prof
Second Supervisor**