

## تأثير إضافة أسمدة عضوية في محتوى حبوب الذرة الصفراء من الزيت والنشاء والبروتين

توفيق النقري\*<sup>1</sup>

1 دائرة الموارد الطبيعية، مركز حمص، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية.

(\*للمراسلة: توفيق النقري [twfekalnkary@gmail.com](mailto:twfekalnkary@gmail.com)، موبايل: 0937259745).

تاريخ القبول: 2026 / 01/15

تاريخ الاستلام: 2025 / 10 / 27

## الملخص

أجريت تجربة حقلية في ريف دمشق قرية كفرين، باستخدام أربع مستويات (0-15-30-45) طن/هـ من كل من كومبوست قمامة المدن وتفل الزيتون، وحمأة الصرف الصحي، وسماد الأبقار خلال موسمي زراعة 2017، 2018 وزرعت التربة ببيدار الذرة الصفراء صنف (سلمية-1) بتاريخ ( 2017/5/22، 2018/5/27 ) ، وتم حصاد الحبوب بتاريخ ( 2017/9/8 ، 2018/9/24 ) في كل من الموسمين الأول والثاني على التوالي. وذلك بهدف معرفة تأثير إضافة مستويات مختلفة من عدة أنواع من الأسمدة العضوية في محتوى حبوب الذرة الصفراء من الزيت والنشاء والبروتين، بينت النتائج أن زيادة مستويات الأسمدة العضوية المستخدمة في تسميد التربة أدى إلى زيادة تدريجية في محتوى حبوب الذرة من الزيت والنشاء والبروتين إذ ظهرت فروق معنوية بين معظم المعاملات، وهناك تفوق معنوي لمعظم المعاملات في محتوى الحبوب من الزيت والنشاء والبروتين في موسمي البحث مقارنة مع الشاهد (باستثناء محتوى الحبوب من الزيت في الموسم الأول)، حيث بلغت نسبة الزيت (4.73%) في الموسم الثاني عند إضافة المستوى الثالث لكومبوست قمامة المدن مقارنة بالشاهد (4.11%)، وكذلك بلغت نسبة النشاء والبروتين (65.21%، 10.97%) على التوالي في الموسم الثاني عند إضافة المستوى الثالث لحمأة الصرف الصحي مقارنة بالشاهد (61.02%، 8.97%)، كما تفوقت كل المعاملات في الموسم الثاني معنوياً على المعاملات المتماثلة في الموسم الأول.

الكلمات المفتاحية: كومبوست قمامة المدن، حمأة الصرف الصحي، تفل زيتون، زيت، نشاء، بروتين.

## المقدمة :

تتجه الأبحاث العالمية التي تعني بأمور التسميد إلى استخدام الأسمدة العضوية بمختلف أنواعها حيث أدى استخدام الأسمدة المعدنية بشكل عشوائي وغير مدروس إلى تدهور كبير في خواص التربة الكيميائية والفيزيائية والحيوية، ولا يخفى على أحد أهمية إضافة الأسمدة العضوية إلى التربة في تحسين خواصها الخصوبية فعلى الرغم من الانخفاض النسبي لمحتواها من العناصر فإنها تعمل على تحسين ظروف امتصاصها من التربة وذلك أثناء تحللها.

وتعد الذرة الصفراء من المحاصيل الهامة التي تزرع في القطر العربي السوري والتي تستجيب لإضافة الأسمدة العضوية بشكل عام، حيث تأتي أهميتها في المرتبة الثالثة بعد القمح والشعير، كما أن الإنتاج المحلي لا يكفي الاستهلاك المحلي بسبب ازدياد عدد مشاريع تربية الدواجن، وقد تطورت زراعة الذرة الصفراء في القطر العربي السوري حيث زرعت الذرة الصفراء في كافة محافظات القطر وبلغت المساحة المزروعة بالذرة الصفراء عام 2020 حوالي 50 ألف هكتار أعطت إنتاجاً 226 ألف طن بإنتاجية 4.5 طن/هـ (المجموعة الإحصائية الزراعية، 2020)، ومن بين الأسمدة العضوية التي تحظى باهتمام الباحثين تلك التي تحتوي على المغذيات وبالوقت نفسه تعد مشكلة بيئية يجب التخلص منها كحمأة الصرف الصحي وقمامة المدن، وتقل الزيتون وغيرهم. كما أن ارتفاع ثمن الأسمدة المعدنية في الآونة الأخيرة زاد من تكاليف الإنتاج زيادة كبيرة مما قلل من الأرباح، مما قد يؤدي إلى توجه المزارعين إلى مشاريع أخرى غير زراعية.

يشمل مفهوم السماد العضوي ( كل من الأسمدة البلدية الصلبة والسائلة- مخلفات الطيور- التورب- الكمبوست أو السماد العضوي الصناعي- الأسمدة الخضراء -كومبوست قمامة المدن، تقل الزيتون، حمأة الصرف الصحي إلخ) (بوعيسى، علوش، 2006). حيث وجد Jothimani et al (2013) أن التسميد بحمأة الصرف الصحي بتركيز 7.5 طن/هـ أدت إلى زيادة محتوى حبوب الذرة من البروتين بمقدار 34.5%، وزيادة نسبة النشاء بمقدار 17%، بينما إضافة كومبوست قمامة المدن بتركيز 7.5 طن/هـ أدت إلى زيادة محتوى حبوب الذرة من البروتين بمقدار 15% والنشاء 8.5%.

وكذلك وجد Awad وأخرون (2014) أن إضافة الأسمدة العضوية إلى التربة أدت إلى زيادة غير معنوية في محتوى حبوب الذرة من البروتين والزيت حيث كانت أعلى نسبة للبروتين عند إضافة السماد العضوي 10.11% مقارنة مع الشاهد 9.75%، وكانت أعلى نسبة للزيت عند إضافة السماد العضوي 5.35% مقارنة مع الشاهد 5.2%، في حين أن الموسم الثاني أدى إلى زيادة معنوية في محتواها من البروتين والزيت حيث كانت أعلى نسبة للبروتين عند إضافة السماد العضوي 10.39% مقارنة مع الشاهد 10.03%، وكانت أعلى نسبة للزيت عند إضافة السماد العضوي 5.6% مقارنة مع الشاهد 5.11%.

وعلى العكس ذلك وجد Idikut and Kara (2015) أن التسميد بتقل الزيتون بمستويات (0، 10، 20) طن/هـ كان له أثراً سلبياً على محتوى حبوب الذرة الصفراء من البروتين، حيث كانت في الشاهد 7.59% بينما عند المستوى 20 طن/هـ كانت نسبة البروتين في الحبوب 7.58% وعلل الباحث السبب إلى ارتفاع قيمة C/N وبالتالي انخفاض درجة تحلل السماد ومد النبات بالعناصر الغذائية في الوقت المناسب

## مبررات وهدف البحث:

## مبررات البحث:

- أدى الاستخدام المفرط والمستمر للأسمدة المعدنية إلى تدهور في خصوبة التربة وتدني الإنتاج.

- شكل ارتفاع أسعار الأسمدة المعدنية عبئاً كبيراً على المزارعين، وهذا ما دعا إلى البحث عن طرائق لتخفيض تكاليف الإنتاج، وزيادة خصوبة التربة، إيجاد بدائل للسماد الكيميائي، وذلك باستخدام الأسمدة العضوية التقليدية مثل (سماد الأبقار والاعغانم وزرق الدواجن وغيرها)، والأسمدة غير التقليدية مثل (كومبوست قمامة المدن، تفل الزيتون، حمأة الصرف الصحي)
- إن استخدام الأسمدة غير التقليدية يشكل مصدراً جيداً للمادة العضوية في التربة وبالتالي يزيد من خصوبتها، كما أنه يخفض من تكاليف الإنتاج، ويتيح التخلص من هذه المخلفات بصورة آمنة، ويشجع على الاستثمار في مجال تدوير النفايات وينتج فرص عمل جديدة.
- ندرة الأبحاث التي درست تأثير هذه الأسمدة على نسبة الزيت والنشاء والبروتين في حبوب الذرة الصفراء.

#### يهدف البحث إلى:

- دراسة تأثير إضافة عدة مستويات (0-15-30-45 طن/هـ) من كل من سماد الأبقار، وتفل الزيتون، وحمأة الصرف الصحي، وكومبوست قمامة المدن في محتوى حبوب الذرة الصفراء من الزيت والنشاء والبروتين.

#### مواد البحث العمل:

#### أ- موقع البحث:

نفذت التجربة في قرية كفرين في ريف دمشق. يبلغ ارتفاع المنطقة عن سطح البحر حوالي 610 م، ومتوسط الحرارة صيفاً 27 درجة مئوية، وشتاءً 9 درجات، والرطوبة النسبية 56% صيفاً، ومتوسط الأمطار السنوية 106 ملم. متوسط سرعة الرياح 3.9 م/ثا.

#### ب- عمليات الزراعة:

تمت حراثة الأرض مرتين، وتم تقسيمها إلى قطاعات تجريبية بحيث تكون القطعة بطول 3.5م، وعرض 3م أي أن مساحة القطعة التجريبية 10.5م<sup>2</sup>، ومن ثم أضيفت الأسمدة العضوية (سماد الأبقار، تفل زيتون، حمأة الصرف الصحي، كومبوست قمامة المدن) حسب المعاملة إلى القطعة التجريبية وتم خلطها مع التربة بشكل جيد، ومن ثم خطت إلى خطوط وكانت المسافة 70 سم بين الخط و الآخر، واحتوت القطعة التجريبية على خمس خطوط وتم ترك مسافة متر واحد بين القطعة والأخرى كممرات خدمة، ومن ثم قمنا بزراعة الأرض بحبوب الذرة الصفراء صنف (سلمية-1) بتاريخ (2017/5/22) في الموسم الأول، وبتاريخ (2018/5/27) في الموسم الثاني بمعدل حبتين في كل جورة وبعد الإنبات تم الإبقاء على نبات واحد في كل جورة، بكثافة نباتية تقدر 61905 نبات/هكتار. عدد النباتات في كل مسكبة 65 نبات، وتم الري حسب حاجة النبات بطريقة الري بالراحة حيث رويت القطع التجريبية جميعها بكميات متساوية كل أسبوع رية من المياه، وتم تقريب فترات الري عند وصول النبات لمرحلة الإزهار، بحيث أعطيت رية كل خمسة أيام.

تم الحصاد في الموسم الأول (2017/9/8) والموسم الثاني (2018/9/14) وبعدها تم تحليل حبوب الذرة للمعاملات المدروسة.

#### ج- تحليل الأسمدة المستخدمة في البحث:

تم تحليل الأسمدة المستخدمة قبل القيام بالبحث وكانت النتائج كما في الجدولين (1، 2).

الجدول (1): نتائج تحليل الأسمدة العضوية المستخدمة في البحث الموسم الأول

C/N	أوزت كلي %	بوتاسيوم كلي %	فوسفور كلي %	مادة عضوية %	% للرطوبة	Ec µs/cm	pH	الأسمدة
16.31	1.66	0.22	0.84	46.67	19.64	2.2	7.57	الحمأة
22.09	1.18	0.26	0.71	44.95	17.30	4.8	8.46	كومبوست قمامة المدن
24.92	1.45	0.045	0.55	62.31	18.75	0.7	7.85	تفل الزيتون
19.41	1.35	0.32	0.88	45.18	19.20	3.4	8.43	سماد الأبقار

الجدول (2): نتائج تحليل الأسمدة العضوية المستخدمة في البحث الموسم الثاني

C/N	أوزت كلي %	بوتاسيوم كلي %	فوسفور كلي %	مادة عضوية %	% للرطوبة	Ec µs/cm	pH	الأسمدة
16.79	2.65	0.65	0.56	76.73	17.06	0.7	8.3	الحمأة
20.25	1.88	0.7	0.12	65.65	17.58	7	8.85	كومبوست قمامة المدن
30.33	1.44	0.29	0.03	75.31	18.02	5.5	8.56	تفل الزيتون
19.23	2	0.61	0.39	66.33	19.25	0.47	9.29	سماد الأبقار

يبين كل من الجدولين (1,2) أن الأسمدة المستخدمة في البحث , متحللة , وجيدة المحتوى من العناصر الغذائية .

د- المعاملات:

تم ترميز المعاملات وإضافة المعاملات وفق الجدول التالي:

الجدول (3): المعاملات المضافة وكمية الإضافات

الرمز	نوع السماد	مستوى الإضافة طن/هـ	الكمية المضافة (كغ/قطعة تجريبية) بناء على مستوى الرطوبة	
			الموسم الأول	الموسم الثاني
C	الشاهد (بدون تسميد عضوي)	0	0	0
M1	سماد أبقار مستوى أول	15	19	19
M2	سماد أبقار مستوى ثاني	30	38	38
M3	سماد أبقار مستوى ثالث	45	56	56
P1	تفل زيتون مستوى أول	15	19	19
P2	تفل زيتون مستوى ثاني	30	37	37
P3	تفل زيتون مستوى ثالث	45	56	56
S1	الحمأة مستوى أول	15	19	18
S2	الحمأة مستوى ثاني	30	38	37
S3	الحمأة مستوى ثالث	45	56	55
T1	كومبوست قمامة مستوى أول	15	18	19
T2	كومبوست قمامة مستوى ثاني	30	37	37
T3	كومبوست قمامة مستوى ثالث	45	55	56

حيث أضيفت الأسمدة العضوية على أساس الوزن الجاف بعد تقدير نسبة الرطوبة الموجودة في السماد.

هـ- تصميم التجربة ومخطط البحث:

استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Randomized Complete Blocks Design) حيث تمت دراسة النتائج

إحصائياً استخدام برنامج Genstat v 12.0 وتقدير أقل فرق معنوي عند مستوى المعنوية 5%.

عدد المعاملات 13.

عدد المكررات 3.

عدد القطع التجريبية:  $13 \times 3 = 39$  قطعة تجريبية.

مساحة القطعة التجريبية  $3.5 \times 3 = 10.5$  م<sup>2</sup>.

مساحة القطع التجريبية  $10.5 \times 39 = 409.5$  م<sup>2</sup>.

مساحة التجربة =  $409$  م<sup>2</sup> + ممرات خدمة =  $1000$  م<sup>2</sup>.

#### و- التحاليل:

أجريت التحاليل في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في حمص، (باستثناء تحليل محتوى حبوب الذرة من الزيت والنشاء والبروتين) فقد أجريت في مخابر التقانة الحيوية في جامعة البعث.

#### 1- تحليل التربة:

أخذت العينات الترابية للتحاليل المخبرية من التربة بعمق 0-30 سم، وذلك بمعدل عينتين من كل (قطعة تجريبية) خلطت مع بعضها لتكوين عينة واحد، وذلك في نهاية البحث.

تقدير pH التربة: تم باستخدام جهاز قياس الـ pH (pH meter) في معلق تربة ماء 1:2.5 (Mclean, 1982).

قياس الناقلية الكهربائية (EC): جرى بواسطة جهاز الناقلية الكهربائية Conductivity meter في مستخلص مائي للتربة 1:5 (Baruah, 1997).

تقدير النتروجين الكلي بطريقة كداهل (Bremner and Mulvaney, 1982).

تقدير الفوسفور المتاح بطريقة أولسن (Olsen وزملاؤه 1954).

تقدير البوتاسيوم القابل للإفادة في مستخلص خلات الأمونيوم 1N بطريقة التحليل باللهب (Richard, 1954).

التحليل الميكانيكي للتربة: بطريقة الهيدرومتر (Day, 1965).

2. تحليل الأسمدة العضوية المستخدمة في التجربة: بعد تجفيف الأسمدة المدروسة هوائياً وخطها وتقلبها بشكل جيد أخذت عينات من كل نوع سمادي للتحليل، وذلك قبل إضافتها للتربة.

تقدير pH الأسمدة: تم تقديره في معلق مائي 1:10 باستخدام جهاز pH Meter.

الناقلية الكهربائية للأسمدة: قدرت في مستخلص مائي 1:10 باستخدام جهاز الموصلية الكهربائية.

النسبة المئوية المادة العضوية: تم تقديرها بطريقة الحرق الجاف (الترميد).

محتوى العناصر الكبرى:

تقدير النتروجين الكلي بطريقة كداهل (Bremner and Mulvaney, 1982).

تقدير الفوسفور والبوتاسيوم: بطريقة هضم العينات بحمض الأزوت وحمض البيروكلوريك ومن ثم القياس على جهاز

Spectrophotometer للفوسفور، وجهاز اللهب لعنصر البوتاسيوم.

#### 3- تحليل حبوب الذرة الصفراء:

جففت العينات هوائياً، ثم طحنت، وأخذت للتحليل المخبري

قياس محتوى الحبوب من الزيت:

تم قياس محتوى الزيت بواسطة جهاز Soxhlet الأوتوماتيكي، باستخدام نظامي الهكسان كمذيب عضوي عند الدرجة 60 درجة مئوية وتم حساب نسبة محتوى الزيت وفقاً للمعادلة التالية:

$$\text{Oil (\%)} = ((W2-W1)/W3) * 100$$

حيث W1 وزن عينة الحبوب الجافة قبل الاستخراج + وزن ورقة مرشح الاستخراج, W2 وزن ورقة مرشح الاستخراج + عينة الحبوب المستخرجة, W3 وزن العينة عينة الحبوب الجافة قبل الاستخراج (AOAC, 2000).

قياس محتوى الحبوب من البروتين: تم طحن عينات الحبوب وتجفيفها عند 60 درجة مئوية لمدة 48 ساعة حتى أصبح الوزن مستقرًا لتحديد محتوى البروتين الخام. تم الحصول على محتويات N من الحبوب بواسطة طريقة كداهل وضربها 6.25 على أساس الوزن الجاف لحساب النسبة المئوية لمحتوى بروتين الحبوب (Tedesco et al, 1995).

#### قياس محتوى الحبوب من النشاء:

بطريقة القياس اللوني باستخدام حمض 3-5- ثنائي متيل سالي سيليك وقياس شدة اللون عند طول موجة 540 نانومتر. AOAC (1990).

#### النتائج والمناقشة:

يبين الجدول رقم (4) بعض الخصائص الأساسية للتربة

الجدول (4): بعض الخصائص الأساسية للتربة المستخدمة

التحليل الميكانيكي	طين %	46
	سلت %	22
	رمل %	32
المادة العضوية الكلية TOM %		2.02
pH		8.3
EC mS/cm		0.737
فوسفور قابل للإفادة ppm		15
أزوت كلي %		0.1
بوتاسيوم قابل للإفادة ppm		421.5

تبين نتائج تحليل التربة المستخدمة أنها كانت ذات قوام طيني (Clay) , كما أن درجة تفاعل التربة كان متوسط القلوية وغير متملحة وجيدة المحتوى من الأزوت الكلي, وجيدة المحتوى من الفوسفور القابل للإفادة, وغنية جداً بالبوتاسيوم المتبادل, إلا أن محتواها من المادة العضوية كان متوسطاً.

#### تأثير إضافة الأسمدة العضوية في محتوى حبوب الذرة من الزيت.

يشير الجدول (5) إلى تأثير التسميد العضوي في محتوى حبوب الذرة من الزيت.

في الموسم الأول:

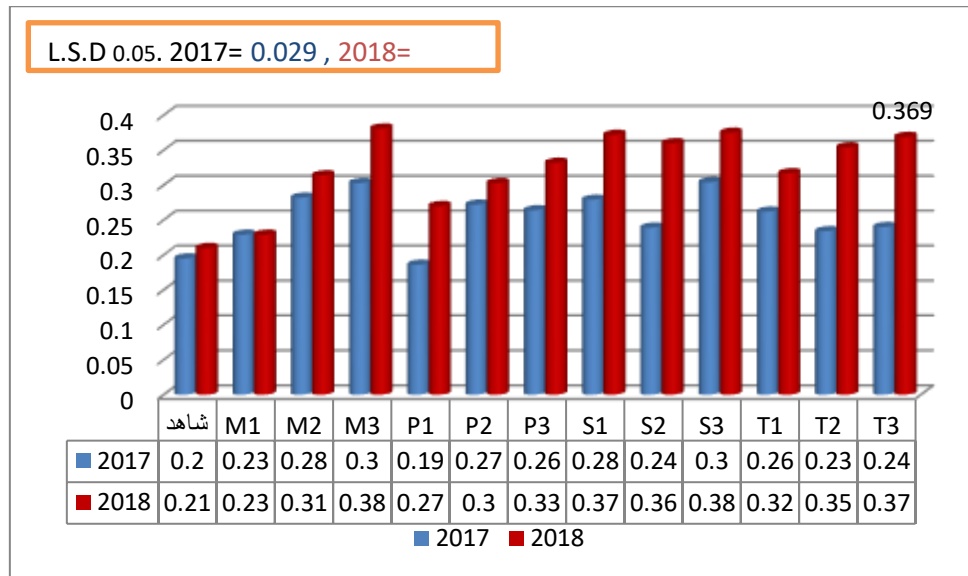
يتضح من الجدول (5) أن التسميد العضوي لم يؤدي إلى زيادة معنوية في محتوى حبوب الذرة من الزيت, فقط عند المستويين الثاني والثالث من إضافة تفل الزيتون (30, 45 طن/هـ). حيث تفوق هذين المستويين معنوياً على باقي مستويات المعاملات في زيادة محتوى حبوب الذرة من الزيت (4.23%) مقارنة بالشاهد (4.13%).

وفي الموسم الثاني: نجد من الجدول السابق أن التسميد بالأسمدة العضوية أدت إلى زيادة محتوى حبوب الذرة من الزيت وكانت هذه الزيادة معنوية عند جميع مستويات المعاملات مقارنة بالشاهد, وقد تفوق المستوى الثالث لإضافة حمأة الصرف الصحي معنوياً في زيادة محتوى حبوب الذرة من الزيت (4.77%), يليه المستوى الثالث لإضافة كومبوست قمامة المدن (4.73%).

الجدول(5): تأثير إضافة مستويات مختلفة من الأسمدة العضوية في محتوى حبوب الذرة من الزيت

Treatment	(% ) Oil		LSD 0.05 <b>0.073</b>
	Season 1	Season 2	
C	4.13 b A	4.11 e A	
M1	4.13 b B	4.27 d A	
M2	4.17 b B	4.47 bc A	
M3	4.17 b B	4.47 bc A	
P1	4.13 b B	4.47 bc A	
P2	4.23 a B	4.40 cd A	
P3	4.23 a B	4.50 bc A	
S1	4.13 b B	4.57 ab A	
S2	4.13 b B	4.57 ab A	
S3	4.17 b B	4.77 a A	
T1	4.13 b B	4.47 bc A	
T2	4.13 b B	4.53 bc A	
T3	4.17 b B	4.73 a A	
LSD 0.05	0.045	0.132	

تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه *Awad et al* (2014) الذي وجد أن التسميد بالأسمدة العضوية (سماد الأبقار والدواجن) بمقدار 20 طن/هـ لم يؤدي إلى زيادة معنوية في محتوى الحبوب من الزيت في الموسم الأول حيث وصلت نسبة الزيت في الحبوب (5.3%) بينما في الشاهد (5.2%)، في حين أدى التسميد بالأسمدة العضوية الموسم الثاني إلى زيادة معنوية في محتوى الحبوب من الزيت فوصلت نسبة الزيت في الحبوب (5.6%) بينما في الشاهد (5.1%) وعلل سبب زيادة محتوى الحبوب من الزيت بزيادة مستوى التسميد العضوي إلى تراكم الكبريت في الحبوب الناتج عن تحلل المادة العضوية حيث يشكل الكبريت رابطة ثاني كبريتيد بين سلاسل البولي ببتيد مما يؤدي إلى زيادة محتوى الحبوب من الزيت، كما يدخل الكبريت في تركيب Co- A المسؤول عن أكسدة وتشكيل الأحماض الأمينية، وهذا يتوافق أيضاً مع عدد من الباحثين (*Azhar et al*, 2011 ; *Rasheed et al*, 2004 ; *Vilela et al*, 1995 ; *Hammad*, 2017) الذين وجدوا أن الكبريت يساهم في ارتفاع محتوى الزيت في حبوب الذرة الصفراء. في حين وجد *Farhed et al* (2011) أن التسميد بسماد الأبقار بمستويات (4, 6, 8, 10, 12 طن/هـ) أدى إلى زيادة محتوى الحبوب من الزيت عند المستوى 6 طن/هـ، بينما تراجع محتوى الحبوب من الزيت عند بقية المستويات، وعلل ذلك إلى أن الأسمدة العضوية تؤدي إلى زيادة محتوى الأوراق من الأزوت وبالتالي زيادة محتوى البروتين في الحبوب، حيث أن تشكيل البروتين يؤدي إلى تنافس بقوة في أخذ نواتج عملية التركيب الضوئي وبالتالي تناقص محتوى الحبوب من الزيت وهذا يتوافق مع *Hati et al* (2001) أن تزويد النبات بالأزوت من مصادر مختلفة يؤدي إلى تناقص محتوى الزيت في البذور. وبالمقارنة بين موسمي البحث نجد تفوق معظم معاملات الموسم الثاني معنوياً على مثيلاتها في الموسم الأول، وربما يعود هذا إلى الأثر التراكمي للأسمدة العضوية.



الشكل (1): تأثير إضافة الأسمدة العضوية في إنتاجية الذرة من الزيت (طن/هـ).

يلاحظ من المخطط (1) أن إنتاجية الحبوب من الزيت قد ارتفعت في جميع المعاملات وللموسمين، وكانت أعلى إنتاجية من الزيت في الموسم الثاني لمعاملة سماد الأبقار، وحمأة الصرف الصحي المستوى الثالث حيث ازدادت إنتاجية الحبوب من الزيت لأكثر من 80% مقارنة بالشاهد.

## 2- تأثير إضافة الأسمدة العضوية في محتوى حبوب الذرة من النشاء:

إن النتائج المتعلقة بتأثير التسميد العضوي في محتوى حبوب الذرة الصفراء من النشاء موضحة في الجدول رقم (6).

الجدول (6): تأثير إضافة مستويات مختلفة من الأسمدة العضوية في محتوى حبوب الذرة الصفراء من النشاء

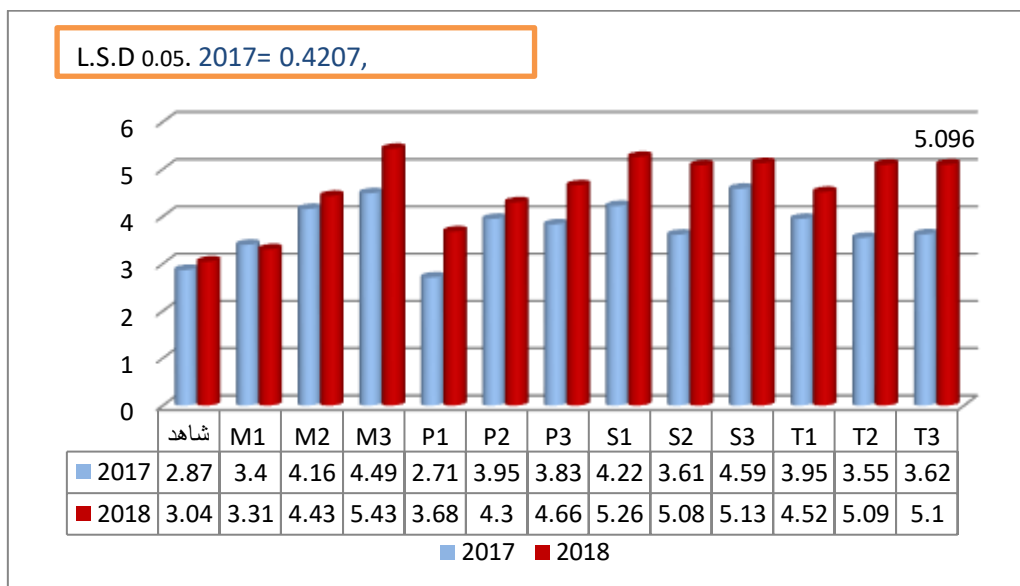
Treatment	(% ch)				LSD 0.05
	Season 1		Season 2		
					<b>1.044</b>
C	60.85 h	A	61.02 g	A	
M1	61.21 fg	A	61.59 feg	A	
M2	61.32 efg	B	62.95 d	A	
M3	61.79 d	B	63.44 cd	A	
P1	60.973 gh	A	61.63 feg	A	
P2	61.40 ef	B	62.41 ed	A	
P3	61.62 de	B	63.23 de	A	
S1	62.46 bc	B	64.25 bc	A	
S2	62.66 abc	B	64.83 ab	A	
S3	62.88 a	B	65.21 a	A	
T1	62.36 c	B	63.66 cd	A	
T2	62.74 ab	B	64.88 ab	A	
T3	62.81 ab	B	65.17 a	A	
LSD 0.05	0.369		0.411		

في الموسم الأول:

يتضح من الجدول (6) نجد من الجدول السابق أن إضافة الأسمدة العضوية السابقة أدت إلى زيادة محتوى حبوب الذرة من النشاء وكانت هذه الزيادة معنوية عند جميع مستويات المعاملات مقارنة بالشاهد باستثناء المستوى الأول لإضافة ثقل الزيتون فإن الزيادة كانت غير معنوية، وقد تفوق المستوى الثالث لإضافة حمأة الصرف الصحي معنوياً على باقي مستويات المعاملات في زيادة

محتوى الحبوب من النشاء (62.88%)، يليه المستوى الثالث لإضافة كومبوست قمامة المدن (62.81%)، ثم المستوى الثاني لإضافة كومبوست قمامة المدن (62.74%).

وفي الموسم الثاني: نجد من الجدول السابق أن التسميد بالأسمدة العضوية أدت إلى زيادة محتوى حبوب الذرة من النشاء وكانت هذه الزيادة معنوية عند جميع مستويات المعاملات مقارنة بالشاهد، وقد تفوق المستوى الثالث لإضافة حمأة الصرف الصحي على باقي مستويات المعاملات في زيادة محتوى الحبوب من النشاء (65.21%)، يليه المستوى الثالث لإضافة كومبوست قمامة المدن (65.17%)، ثم المستوى الثاني لإضافة كومبوست قمامة المدن (64.88%). وهذا يتوافق مع chanal (2013) الذي وجد أن التسميد العضوي يؤدي إلى زيادة محتوى حبوب الذرة من النشاء وذلك يعود إلى زيادة محتوى الحبوب من الفوسفور والبوتاسيوم إضافة إلى العناصر الصغرى، ويتوافق مع Jothimani et al (2013) الذي وجد أن التسميد بكل من حمأة الصرف الصحي وكومبوست قمامة المدن بمستوى (7.5 طن/هـ) أدى إلى زيادة محتوى حبوب الذرة الصفراء من النشاء بمقدار (17%، 8.5%) على التوالي وهذا يتوافق أيضاً مع عدة دراسات سابقة في أهمية الأسمدة العضوية في زيادة محتوى حبوب الذرة من النشاء (Shivay et al, 2010 ; Karasu, 2012 ; Kamalakumar and Singaram, 1996 ; Rasool et al, 2016). وبالمقارنة بين موسمي البحث نجد تفوق معظم معاملات الموسم الثاني معنوياً على مثيلاتها في الموسم الأول، وربما يعود هذا إلى الأثر التراكمي للأسمدة العضوية.



الشكل (2): تأثير إضافة الأسمدة العضوية في إنتاجية الذرة من النشاء (طن/هـ).

يلاحظ من المخطط (2) أن إنتاجية الحبوب من النشاء قد ارتفعت في جميع المعاملات وللموسمين نتيجة إضافة الأسمدة العضوية، وكانت أعلى إنتاجية من النشاء في الموسم الثاني عند المستوى الثالث لإضافة سماد الأبقار، والمستوى الأول لإضافة حمأة الصرف الصحي حيث ارتفعت إنتاجية الحبوب من النشاء لأكثر من 70% مقارنة بالشاهد.

### تأثير إضافة الأسمدة العضوية في محتوى حبوب الذرة من البروتين:

يوضح الجدول (7) تأثير إضافة مستويات مختلفة من الأسمدة العضوية في محتوى حبوب الذرة الصفراء من البروتين

الجدول (7): تأثير إضافة مستويات مختلفة من الأسمدة العضوية في محتوى حبوب الذرة الصفراء من البروتين

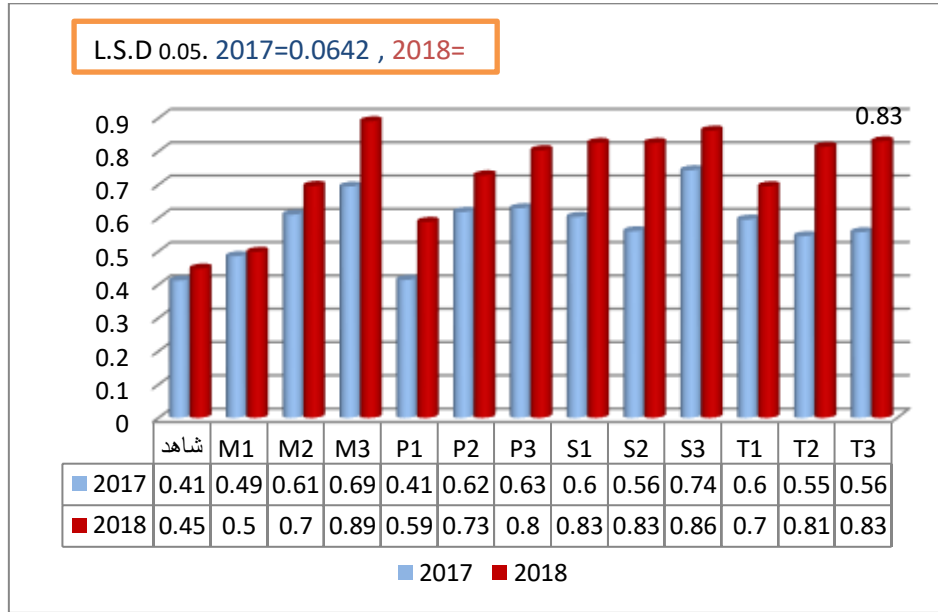
Treatment	البروتين (%)		L.S.D 0.05
	Season 1	Season 2	
			<b>0.165</b>
C	8.73 f A	8.97 i A	
M1	8.73 f B	9.27 h A	
M2	9.00 e B	9.90 f A	
M3	9.57 bc B	10.40 cd A	
P1	9.20 d B	9.73 g A	
P2	9.63 b B	10.57 b A	
P3	10.17 a B	10.90 a A	
S1	8.93 e B	10.10 e A	
S2	9.73 b B	10.53 bc A	
S3	10.17 a B	10.97 a A	
T1	9.40 c B	9.80 fg A	
T2	9.63 b B	10.33 d A	
T3	9.67 bc B	10.63 b A	
LSD 0.05	0.172	0.142	

في الموسم الأول:

نجد من الجدول (7) أن إضافة الأسمدة العضوية أدى إلى زيادة معنوية في محتوى الحبوب من البروتين، وكانت هذه الزيادة معنوية عند جميع مستويات المعاملات مقارنة بالشاهد باستثناء المستوى الأول لإضافة سماد الأبقار فإن الزيادة كانت غير معنوية. وقد تفوق المستوى الثالث لإضافة حمأة الصرف الصحي، وتقل الزيتون معنوياً في زيادة محتوى حبوب الذرة من البروتين (10.17%).

وفي الموسم الثاني: نجد من الجدول السابق أن التسميد بالأسمدة العضوية المدروسة أدى إلى زيادة محتوى حبوب الذرة من البروتين، وكانت هذه الزيادة معنوية عند جميع مستويات المعاملات مقارنة بالشاهد وقد تفوق المستوى الثالث لإضافة حمأة الصرف الصحي، وتقل الزيتون معنوياً في زيادة محتوى حبوب الذرة من البروتين (10.97, 10.90%). وهذا يتوافق مع Jothimani et al (2013) الذين وجدوا أن التسميد بكل من بحمأة الصرف الصحي وكومبوست قمامة المدن بمستوى (7.5 طن/هـ) أدى إلى زيادة البروتين في حبوب الذرة الصفراء بمقدار (34.5%, 15%). وهذا يتوافق مع Awad et al (2014) الذي وجد أن التسميد بالأسمدة العضوية (سماد الأبقار والدواجن) بنسبة 20 طن/هـ لم يؤد إلى زيادة معنوية في محتوى الحبوب من البروتين في الموسم الأول حيث وصلت نسبة البروتين في الحبوب (10.11%) بينما في الشاهد (9.75%). وفي الموسم الثاني أدى التسميد بالأسمدة العضوية إلى زيادة معنوية في محتوى الحبوب من البروتين فوصلت نسبة البروتين في الحبوب (10.39%) بينما في الشاهد (10.03%). ويعزى ارتفاع تركيز البروتين في الحبوب مع زيادة كمية السماد العضوي المستخدم إلى زيادة الأزوت الناتج عن تحلل المادة العضوية والذي ينتقل من الأوراق إلى الحبوب والذي يدخل في تكوين الاحماض الأمينية التي تتشكل بشكل أكبر بتوفر الأزوت خلال مراحل النمو. وهذا يتوافق مع (Wieser and Seilmeier, 1998) الذين وجدوا أن محتوى البروتين تأثر بالأزوت المضاف للتربة. وكذلك وجد Triboi et al (2000) أن الأزوت هو العامل الأساس الذي يؤثر على محتوى حبوب الذرة من البروتين، وهذا يتوافق أيضاً مع (Amanullah et al, 2009)

.( Khan et al ,2008 ; Shivay et al, 2010 ; Hammad,2017.,Karasu,2012 .,Amany et al,2006 ., وبالمقارنة بين موسمي البحث نجد تفوق معظم معاملات الموسم الثاني معنوياً على مثيلاتها في الموسم الأول، وربما يعود هذا إلى الأثر التراكمي للأسمدة العضوية.



الشكل (3): تأثير إضافة الأسمدة العضوية في إنتاجية الذرة من البروتين (طن/هـ).

يلاحظ من المخطط (3) أن إنتاجية الحبوب من البروتين قد ارتفعت في جميع المعاملات وللموسمين نتيجة إضافة الأسمدة العضوية مقارنة بالشاهد، وكانت أعلى إنتاجية من النشاء في الموسم الثاني عند المستوى الثالث لإضافة سماد الأبقار، والمستوى الثالث لإضافة حمأة الصرف الصحي حيث ارتفعت إنتاجية الحبوب من البروتين لأكثر من 90% مقارنة بالشاهد.

#### الاستنتاجات:

- 1- تبين وجود زيادة تدريجية في محتوى حبوب الذرة من الزيت والنشاء والبروتين بزيادة كمية الأسمدة العضوية المدروسة المضافة للتربة، وتبين وجود تفوق معنوي لمعظم المعاملات في محتوى الحبوب من الزيت والنشاء والبروتين في موسمي البحث مقارنة بالشاهد (باستثناء محتوى الحبوب من الزيت في الموسم الأول)، كما تفوقت كل المعاملات في الموسم الثاني معنوياً على المعاملات المتماثلة في الموسم الأول.
- 2- تفوق لمستوى الثالث لإضافة حمأة الصرف الصحي وكومبوست قمامة المدن في زيادة محتوى الذرة الصفراء من (الزيت، والنشاء) معنوياً على جميع المعاملات مقارنة بالشاهد وفي كلا الموسمين.
- 3- تفوق لمستوى الثالث لإضافة حمأة الصرف الصحي وتقل الزيتون في زيادة محتوى الذرة الصفراء من (البروتين) معنوياً على جميع المعاملات وفي كلا الموسمين.

#### المقترحات:

استناداً إلى النتائج السابقة وعند زراعة الذرة الصفراء في ريف دمشق، قرية كفرين وضمن ظروف إجراء التجربة نستطيع أن نقترح مايلي:

- 1- الإعتماد على الأسمدة العضوية غير التقليدية (كومبوست قمامة المدن، وتقل الزيتون وحمأة الصرف الصحي) كبديل جزئي للأسمدة التقليدية في زيادة محتوى حبوب الذرة الصفراء من الزيت والنشاء والبروتين.
- 2- تحليل الأسمدة العضوية قبل استخدامها لمعرفة محتواها من المعادن الثقيلة ومطابقتها للمواصفات القياسية.

3- تتبع الآثار المستقبلية لإضافة حمأة الصرف الصحي، وكومبوست قمامة المدن من حيث محتواهما من المعادن الثقيلة في التربة والنبات.

#### المراجع:

المجموعة الإحصائية الزراعية (2020): قسم الإحصاء، منشورات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.  
 بوعيسى عبد العزيز، علوش غياث (2006): خصوبة التربة وتغذية النبات. منشورات مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة اللاذقية 423 صفحة.

Amanullah, R., Khattak A and Khalil.,S.K 2009. Effects of plant density and N on phenology and yield of maize. *Journal of Plant Nutrition*, 32: 246-260.

Amany, A, Bahr Zeidan, M.S., Hozayn, M. 2006. Yield and quality of maize (*Zea mays* L.) as affected by slow-release nitrogen in newly reclaimed sandy soils. *American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science*, 1(3):239-242.

AOAC International, 2000. Method 985.01: Metals and other elements in plants and pet foods. In: *Official methods of analysis*. 17th ed. AOAC Int., Gaithersburg, MD

AOAC, (1990): *Official methods of analysis*. 15th edition. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC.

Awad.M, Solaimani.S and F. El-Nakhlawy (2014): Effect of integrated use of organic and mineral fertilizer on some quality parameters of maize (*Zea mays* L) & *International Journal of Innovation and Scientific Research* ISSN 2351-8014 Vol. 9 No. 2 Sep. 2014, pp. 228-236.

AzharGhaffari, Asghar Ali, Muhammad Tahir, Muhammad Waseem, M. Ayub, Asif Iqbal, Atta UllahMohsin,(2011) Influence of Integrated Nutrients on Growth, Yield and Quality of Maize (*Zea mays* L.). *American Journal of Plant Sciences*, 2011, 2,63-69.

Baruah.T.C and Barthakur.H.P(1997) *A text book of Soil analysis* vicas publishing House PvtITD.

Bremner.J.M and C.S.Mulvaney(1982): *Nitrogen total Methods of Soil Analysis partz*, Chemical and Microbiological properties. American Society of Agronomy, publisher, Madison, Wisconsin, USA.

Channal.K.B (2013): Effect of organic and inorganic sources of nutrients on soil fertility and productivity of maize (*Zea mays* L.)- Thesis submitted to the University of Agricultural Sciences, Dharwad In partial fulfillment of the requirements for the Degree of Master of Science (Agriculture) In SOIL SCIENCE.

Day.R.R(1965): Particle Fractionation and Particle Size analysis. P.546-566 In C.A. Black(ed) *Methods of Soil Analysis*, Agron. No.9. Part1: Physical and Mineralogical Properties AM. Soc. Agron ,Madison, WI,USA.

Farhad.W; Saleem.F.M; Cheema.A.M; Khan.Z.H and Hammad.M.H(2011): Influence of poultry manure on the yield and quality of spring maize- crop & environment 2011, 2(1): 6-10.

Hammad K.H(2017):Effect of poultry litter on protein, oil and mineral contents of maize(*zea mays* L). *Environmental Biology*, 11(1) January, Pages: 90-94.

Hati, K.M., K.G. Mandal, A.K. Misra, P.K. Ghosh and C.L. Acharya (2001): Effect of irrigation regimes and nutrient management on soil water dynamics, evapo transpiration and yield of wheat in Vertisol. *The Indian J. Agric. Sci.*, 71:581-587.

Idikut. L; Kara. N.S (2015): The Investigation of Olive Mill Pomace Effect on Second Crop Hybrid Corn Cultivation-Turkish journal of agricultural and natural sciences 2(3): 237-247.

- Isaac, R.A. and J.D. Kerber. (1971): Atomic absorption and flame photometry: Techniques and uses in soil, plant and water analysis, pp. 17-37. In: Instrumental methods for analysis of soils and plant tissue (Ed. Walsh, L.M.), Soil. Sci. Soc. of Amer., Madison, WI. pp. 17-37.
- Jothimani.P, R.Sangeetha, B.Kavitha and K.Senthilraja (2013): Assessing the Effect of Ecosan Compost on Growth and Yield Characteristics of Maize& International Journal of Research Studies in Biosciences (IJRSB) Volume 1, Issue 1(July 2013), PP 23-28.
- Kamalakumari, K. and Singaram, P (1996): Quality parameters of maize as influenced by application of fertilizers and manures. Madras Agric. J., 83 (1) : 32-33.
- Karasu., A., 2012. Effect of nitrogen levels on grain yield and some attributes of some hybrid maize cultivars (*Zea mays indentata*Sturt.) grown for silage as second crop. Bulg. J. Agric. Sci., 18: 42-48.
- Khan.Z.H; Malik.A.M and Saleem.F.M (2008): effect of rate and source of organic Material on the production potential of spring Maize (*Zea mays* L.)- Pak. J. Agri. Sci., Vol. 45(1):40-43.
- Mclean, E.D(1982): Soil PH and Lime Requirement. P.199-224 In A.L. page(ed) methods of soil analysis, part2 chemical and microbiological properties Am.Soc.Agron, Madison, W1,USA.
- Olsen.S.R,Colle.C.V,Watanabe.F.SandDean.L.A(1954) Estimation of available Phosphorus in Soils by Extraction With Sodium Carbonate. U.S. Depratment of Agriculture Circular.939.
- Rasheed M., Ali H. and Mahmood T., "Impact of Nitrogen and Sulfur Application on Growth and Yield of Maize (*L.Zea mays*) Crop," Journal Research of Science, Vol. 15, No. 2, 2004, pp. 153-157.
- Rasool.S; Hamid.S; Kanth.H.R and Khan.H.M(2016): Effect o Integrated Nutrient Management on Quality, Nutrient Content and Uptake of Sweet Corn (*Zea mays* var. *saccharata*)- American Journal of Experimental Agriculture -13(6): 1-11.
- Richards.L.A(1954): Diagnosis and improvement of salin and alkali soils USDA Agric. Handbook 60 Washington, D.C.
- Shivay Y.S., R. Prasad and A. Rahal (2010): Studies on some nutritional quality parameters of organically or conventionally grown wheat. Cereal Res. Comm., 38: 345-352.
- Tedesco., M.J., C. Gianello, C.A. Bissani, H. Bohnen, S.J. Volkweiss, 1995. Análise de solo, plantas e outros materiais. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Triboi E Abad, A., Michelena, A., Lioveras J., Other J. L. and C. Danid. 2000. Environmental effects on the quality of two wheat genotypes. I. Quantitative and qualitative variations of storage proteins. European Journal.Agronomy.13 (1): 47-64.
- Vilela L., Ritchey K.D. and Silva J.E.,(1995) "Response of Soybeans and Maize to Sulfur Fertilizer on a Dark-RedLatosol Originally under Cenado Vegetation in the Distrito Federal," Revista Brazil and Ciencia Solo, Vol. 19,No. 2, pp. 281-285.
- Wieser H. and Seilmeier, W.1998. The influence of nitrogen fertilization on quantities and proportions of different protein types in wheat flour. Journal Science Food Agriculture. 76:127-131.

## The Effect of Adding Organic Fertilizers on the Oil, Starch and Protein Content of Zea Maize

Tawfeek Alnokary<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Homs Research Center, General Commission for Agricultural Scientific Research, Syria.



(\*Corresponding author: Tawfeek Alnokary, Email: [twfekalnokary@gmail.com](mailto:twfekalnokary@gmail.com), Mobile: 0937259745)

Received: 27/10 / 2025

Accepted: 15/01/ 2026

### Abstract

A field experiment was conducted in the Damascus countryside, Kafrin village, using four levels (0-15-30-45) tons/ha of each of the following: cities waste compost, olive pomace, sewage sludge, and cow manure. during the 2017 and 2018 growing seasons. the soil was planted with Zea Maize, salamiya-1, on (May 22/2017 and May 27/2018) , and the grains were harvested on (September 8/ 2017, and September 24/ 2018) in the both the first and second seasons, respectively. This was done to determine the effect of adding different levels of several types of organic fertilizers on Content Of Zea Maize of the oil, starch, and protein. The results showed that increasing the levels of organic fertilizers used in soil fertilization led to gradual increase in the oil, starch, and protein content of the corn Kernels, with significant difference appearing between most treatments. most treatments showed a significant advantage in the oil, starch, and protein content of the corn Kernels in both seasons of the study compared to the control (except for the oil content in the first season). The oil content reached 4,73% in the second season when the third level of cities waste compost was added compared to 4.11% in the control. Similarly, the starch and protein content reached 65.21% and 10.97%, respectively, in the second season after the addition of the third level of sewage sludge, compared to 61.02% and 8.97% respectively, in the control. All treatment in the second season significantly outperformed the corresponding treatments in the first season.

**Keywords:** cities waste compost, Sewage sludge, Olive pomace , Oil, Strach, Protein.