MENOUFIA JOURNAL OF AGRICULTURAL ENGINEERING

https://mjae.journals.ekb.eg/

Title of Thesis : THE EFFECT OF ORGANIC CULTIVATION ON THE PHYSICAL CHARACTERISTICS FOR SOME VEGETABLE CROPS

Name of Applicant : Aya Hassan Gharib Hassan

Scientific Degree : Ph.D.

Department : Agricultural and Biosystems Engineering

Field of study : Agricultural Engineering

Date of Conferment : Dc. 20 , 2023

Supervision Committee:

- Prof. Dr. M. A. M. Ali : Prof. of Agricultural Engineering, Fac. of Agric., Menoufia Univ.
- Prof. Dr. A. H. A. Eissa: Prof. of Agricultural Engineering, Fac. of Agric., Menoufia Univ.

SUMMARY: This study was carried out in two parts, the first part of which was concerned with potato tubers, which were grown in the experimental farm in El-Raheb area - Faculty of Agriculture - Menoufia University during 2020. As for the second part related to cucumber, was grown in the farm of the Faculty of Agriculture - Menoufia University - Shebin El-Kom during 2023. The main aim of this study was to determine the effect of using organic fertilizer, mineral fertilizer, and mixed fertilizer on some physical and mechanical properties of potato tubers and cucumber fruits during storage.

The study experiments were conducted on two varieties of potatoes, Diamond, and Arizona. And for cucumber fruits, the Galaxy variety was chosen. Five fertilizing treatments were used in the cultivation of potato tubers and cucumbers as follows:

1. T1, Control (without fertilizers)
2. T2, 100% mineral (360 kg/fed for potato experiment, 20 kg/fed for cucumber experiment)
3. T3, 50% mineral and 50% organic
4. T4, 25% mineral and 75% organic (for potato experiment only)
5. T5, 100% organic (8 ton/fed for potato experiment, 40.89 ton/fed for cucumber experiment)

The organic fertilizer which was used for potatoes and cucumbers is a compost mixture of animal manure and plant residues. The mineral fertilizer for potato was ammonia nitrate at a concentration of 33% while for cucumber crop, NPK with a ratio of 20: 20: 20.

Potato and cucumber were stored in refrigerators at a temperature of 4ºC. The storage period for potato was 45 days, while for cucumber was 18 days.

The most important results obtained were the following:

First: The most important results obtained for potato experiment:

- The highest value of the weight was recorded for the treatment of 50% organic and 50% mineral fertilization at harvest and after 45 days of storage (114.00 ± 32.98 g) and (105.77 ± 15.69 g), respectively, for Diamond potato tubers variety.
- The highest value of the average length, thickness, and geometric diameter of potato tubers for the 50% organic and 50% mineral fertilization treatment was recorded (66.51 ± 5.48 mm), (38.65 ± 3.05 mm) and (50.16 ± 3.34 mm), respectively, for potato tubers of the fresh Diamond variety for the treatment 50% organic 50% mineral after 45 days of storage period.
- The highest value of the average volume and projected area of potato tubers was recorded at 50% organic and 50% mineral treatment (74.60±11.80, cm^3) and (27.66±4.21, cm^2), respectively, for fresh diamond potato tuber.
- The highest value of the average projected area of potato tubers was recorded at 75% organic and 25% mineral treatment (28.84±6.90, cm^2) for fresh Arizona potato tubers after 45 days of storage. And the highest value of the average volume of potato tubers were at 50% organic and 50% mineral treatment (67.00±10.50, cm^3) for diamond potato tubers.

- The highest value of the average measured surface area at 50% organic and 50% mineral treatment and calculated surface area at 100% mineral treatment of potato tubers were recorded (546.95±27.01, cm^2), and (72.98±0.43, cm^2) respectively, for fresh diamond potato tuber, after 45 days of storage.
- The highest value of the average measured and calculated surface area of potato tubers were at 50% organic and 50% mineral treatment (141.16±16.50, cm^2) and (65.55±0.39, cm^2) respectively, for diamond potato tubers.
- The highest value of the average roundness of potato tubers was recorded at 75% organic and 25% mineral treatment (89.89±9.43, %) for fresh Arizona potato tubers, also, after 45 days of storage the highest value of the average roundness of potato tubers were at 75% organic and 25% mineral treatment (91.23±9.57, %) for Arizona potato tubers.
- The highest value of the average sphericity of potato tubers was recorded at 50% organic and 50% mineral treatment (75.89±3.97, %) for fresh Arizona potato tubers.
- The highest value of the average coefficient of friction on rubber of potato tubers was recorded at control treatment for fresh Arizona potato tubers and after 45 days of storage (0.587±0.148) and (0.427±0.066), respectively.
- The highest value of the average coefficient of friction on wood of potato tubers was recorded at 50% organic and 50% mineral treatment for fresh diamond potato tubers and after 45 days of storage (0.469±0.115) and (0.391±0.035), respectively.
- The highest value of the average coefficient of friction on galvanized steel surface of potato tubers was recorded at 50% organic and 50% mineral treatment for fresh diamond potato tubers and after 45 days of storage (0.387±0.070 and 0.345±0.034), respectively.
- The highest value of the of potato tubers firmness was recorded at 75% organic and 25% mineral treatment for fresh diamond potato tubers and after 45 days of storage (114.60±0.24, N) and (100.45±0.24, N), respectively.
- The highest value of the of potato tubers slices 1cm firmness (103.00±0.09, N) was recorded at 75% organic and 25% mineral treatment for fresh diamond potato tubers, but after 45 days of storage the highest value of potato tubers slices 1cm firmness (91.20±0.09, N) was recorded at 50% organic and 50% mineral treatment for Arizona potato tubers.
- The highest value of the of potato tubers slices 1.5cm firmness was recorded at 75% organic and 25% mineral treatment for fresh diamond potato tubers and after 45 days of storage (115.60±0.13, N) and (89.60±0.27, N), respectively.
- The highest value of the of potato tubers slices 2cm firmness was recorded at 50% organic and 50% mineral treatment for fresh Arizona potato tubers and after 45 days of storage (114.30±0.40, N) and (103.70±0.31, N), respectively.
- The highest value of the inside color index of potato tubers was recorded at 50% organic and 50% mineral treatment (1376.0±1.48) for fresh diamond potato tubers. After 45 days of storage the highest value inside color index of potato tubers was recorded at 75% organic and 25% mineral treatment (1423.3±1.48) for Arizona potato tubers.
- The highest value of the outside color index of potato tubers was recorded at 100% mineral treatment for fresh diamond potato tubers and after 45 days of storage (10631.6±265.38) and (10827.5±1265.38), respectively.

Second: The most important results obtained for the cucumber crop experiment:

- The highest value of length was recorded at 100% organic treatment for fresh cucumber and after 18 days of storage was (167.96±4.06 mm and 157.25±3.60 mm), respectively.
- The highest value of average diameter was recorded at 100% organic treatment for fresh cucumber and after 18 days of storage (29.18±0.45 mm and 26.85±0.41 mm), respectively.
- The highest value of geometric mean diameter was recorded at 100% organic treatment (52.28±0.88 mm) for fresh cucumber and after 18 days was (48.37±0.77 mm).

- The highest value of weight was recorded at 100% organic treatment for fresh cucumber and after 18 days of storage (115.17±5.58 g and 103.49±5.83 g), respectively.
- The highest value of measured surface area was recorded at 100% organic treatment for fresh cucumber and after 18 days of storage (185.2±6.7 cm^2 and 138.8±5.3 cm^2), respectively.
- The highest value of calculated surface area was recorded at 100% organic treatment for fresh cucumber and after 18 days of storage (86.1±2.8 cm^2 and 73.7±2.3 cm^2), respectively.
- The highest value of projected area was recorded at 100% organic treatment (54.7±2.1 cm^2) for fresh cucumber, while after 18 days of storage the highest value of projected area was recorded at 100% organic treatment (43.8±1.7 cm^2).
- The highest value of roundness was recorded at 100% mineral treatment for fresh cucumber and after 18 days of storage the (6.45±0.22, % and 5.82±0.17, %), respectively.
- The highest value of sphericity was recorded at 100% mineral treatment for fresh cucumber and after 18 days of storage (31.51±0.66, % and 31.08±0.61, %), respectively.
- The highest value of firmness was recorded at 100% mineral treatment for fresh cucumber and after 18 days of storage (7.46±0.28, N and 6.61±0.25, N), respectively.

Conclusions:

- The best fertilization treatment (50% organic and 50% mineral) gave the best results in the physical characteristics of potato tubers. Where, the treatment of (75% organic 25% mineral) fertilization gave the highest values for the firmness of potato tubers. While the 100% organic fertilization treatment gave the best results in most of the physical characteristics of cucumber fruits.
- The organic fertilizers have a significant effect on improving product quality of soil and physical properties.
- The best fertilization treatment (50% organic 50% mineral) gave the best carbohydrates and protein contents.

عنوان الرسالة: **تأثير الزراعة العضوية على الخصائص الطبيعية لبعض محاصيل الخضر**
اسم الباحث : آية حسن غريب حسن
الدرجة العلمية: دكتور الفلسفة فى العلوم الزراعية (هندسة زراعية)
القسم العلمى : الهندسة الزراعية والنظم الحيوية
تاريخ موافقة مجلس الكلية: ٢٠٢٣/١٢/٢٠
لجنة الإشراف: أ.د. محمود علي محمد علي أستاذ الهندسة الزراعية والنظم الحيوية المتفرغ، كلية الزراعة، جامعة المنوفية
أ.د. أيمن حافظ عامر عيسى أستاذ الهندسة الزراعية وعميد كلية الزراعة، جامعة المنوفية

الملخص العربي

تناولت هذه الدراسة جزئين، الجزء الأول منها هو زراعة محصول البطاطس الذي تم زراعته بالمزرعة التجريبية بمنطقة الراهب - كلية الزراعة - جامعة المنوفية خلال موسم ٢٠٢٠. أما الجزء الثاني المتعلق بمحصول الخيار فقد تمت زراعته بمزرعة كلية الزراعة – جامعة المنوفية – بشبين الكوم خلال موسم ٢٠٢٣. هدفت الدراسة إلى تحديد تأثير استخدام الأسمدة العضوية والأسمدة المعدنية والأسمدة المخلوطة على بعض الخواص الفيزيائية والميكانيكية لدرنات البطاطس وثمار الخيار أثناء التخزين.

أجريت التجارب على صنفين من محصول البطاطس هما دايموند وأريزونا. وبالنسبة لثمار الخيار فتم اختيار صنف جالاكسي. تم استخدام خمس معاملات تسميديه في زراعة محصول البطاطس والخيار وهي كالتالي:

١. T1 (بدون أسمدة)
٢. T2سماد معدني ١٠٠% (٣٦٠ كجم/فدان لتجربة البطاطس، ٢٠ كجم/فدان لتجربة الخيار)
٣. T3 ٥٠% معدني و٥٠% عضوي
٤. T4، ٢٥% معدني و٧٥% عضوي (لتجربة البطاطس فقط)
٥. T5عضوي ١٠٠% (٨ طن/فدان لتجربة البطاطس، ٤٠.٨٩ طن/فدان لتجربة الخيار)

السماد العضوي المستخدم للبطاطس والخيار هو خليط من السماد الحيواني وبقايا النباتات. أما السماد المعدني للبطاطس فهو نترات الأمونيا بتركيز ٣٣% وللخيار NPK بنسبة ٢٠:٢٠:٢٠.

تم تخزين البطاطس والخيار في الثلاجات عند درجة حرارة ٤ ° مئوية. وكانت مدة تخزين البطاطس ٤٥ يوماً والخيار ١٨ يوماً.

وكانت أهم النتائج التي تم الحصول عليها كما يلي:

أولاً: أهم النتائج التي تم الحصول عليها بالنسبة للبطاطس:

- سجلت أعلى قيمة لمتوسط الوزن لدرنات البطاطس لمعاملة التسميد (٥٠% عضوي و٥٠% معدني) عند الحصاد وبعد ٤٥ يوم تخزين (١١٤.٠٠ ± ٣٢.٩٨ جم) و (١٠٥.٧٧ ± ١٥.٦٩ جم) على التوالي لدرنات البطاطس صنف دايموند.
- تم تسجيل أعلى قيمة لمتوسط كلا من الطول والسمك والقطر الهندسي لدرنات البطاطس لمعاملة التسميد (٥٠% عضوي و٥٠% معدني) (٦٦.٥١ ± ٥.٤٨ ملم) و (٣٨.٦٥ ± ٣.٠٥ ملم) و (٥٠.١٦ ± ٣.٣٤ ملم) على التوالي، لدرنات البطاطس صنف دايموند الطازجة.
- تم تسجيل أعلى قيمة لمتوسط الحجم والمساحة المتوقعة لدرنات البطاطس عند المعاملة بنسبة (٥٠% عضوي و٥٠% معدني) (٧٤.٦٠±١١.٨٠، سم^{٣}) و(٢٧.٦٦±٤.٢١، سم^{٢})، على التوالي، لدرنات البطاطس صنف دايموند الطازجة.
- أعلى قيمة لمتوسط المساحة المتوقعة لدرنات البطاطس سجلت عند المعاملة (٧٥% عضوية و٢٥% معدني) وهي (٢٨.٨٤±٦.٩٠، سم^{٢}) لدرنات البطاطس صنف أريزونا الطازجة.

- وكانت أعلى قيمة لمتوسط حجم درنات البطاطس عند المعاملة (٥٠% عضوي و٥٠% معدني) (٦٧.٠٠±١٠.٥٠، سم^{٣}) لدرنات البطاطس صنف دايموند.
- تم تسجيل أعلى قيمة للمتوسط المقاس عند المعاملة المعدنية والعضوية ٥٠%، والمساحة السطحية المحسوبة عند المعاملة (١٠٠%معدني) لدرنات البطاطس (٥٤٦.٩٥±٢٧.٠١، سم^{٢})، و(٧٢.٩٨±٠.٤٣، سم^{٢}) على التوالي، للدرنات الطازجة.
- بينما بعد ٤٥ يومًا من التخزين، كانت أعلى قيمة لمتوسط المساحة السطحية المقاسة والمحسوبة لدرنات البطاطس عند المعاملة (٥٠% عضوي و٥٠% معدني) هي (١٤١.١٦±١٦.٥٠، سم^{٢}) و(٦٥.٥٥±٠.٣٩، سم^{٢}) على التوالي
- سجلت أعلى قيمة لمتوسط استدارة درنات البطاطس عند معاملة (٧٥% عضوي و٢٥ % معدني) (٨٩.٨٩±٩.٤٣,%) لدرنات البطاطس صنف أريزونا، كما سجلت أعلى قيمة لمتوسط استدارة البطاطس بعد ٤٥ يوم من التخزين للمعاملة (٧٥% عضوي و٢٥% معدني) (٩١.٢٣±٩.٥٧,%) لدرنات البطاطس صنف أريزونا.
- أعلى قيمة لمتوسط كروية درنات البطاطس سجلت عند معاملة (٥٠% عضوي و٥٠% معدني) (٧٥.٨٩±٣.٩٧,%) لدرنات البطاطس صنف أريزونا الطازجة، بينما كانت أعلى قيمة لمتوسط كروية درنات البطاطس كانت عند معاملة (٥٠% عضوي و٥٠% معدني) (٧٦.٣٨±٣.٩٩%) لدرنات البطاطس صنف أريزونا بعد ٤٥ يوم من التخزين.
- أعلى قيمة لمتوسط معامل الاحتكاك على السطح المطاط لدرنات البطاطس سجلت عند معاملة بدون تسميد لدرنات بطاطس أريزونا الطازجة وبعد ٤٥ يوم من التخزين هي (٠.٥٨٧±٠.١٤٨) و(٠.٤٢٧±٠.٠٦٦) على التوالي.
- سجلت أعلى قيمة لمتوسط معامل الاحتكاك على السطح الخشبي لدرنات البطاطس عند المعاملة (٥٠% عضوي و٥٠% معدني) لدرنات البطاطس صنف دايموند الطازجة وبعد ٤٥ يوم من التخزين هي (٠.٤٦٩±٠.١١٥) و (٠.٣٩١±٠.٠٣٥) على التوالي.
- تم تسجيل أعلى قيمة لمتوسط معامل الاحتكاك على سطح الحديد المجلفن لدرنات البطاطس عند المعاملة (٥٠% عضوي و٥٠% معدني) لدرنات البطاطس صنف دايموند الطازجة وبعد ٤٥ يوم من التخزين هي (٠.٣٨٧±٠.٠٧٠) و (٠.٣٤٥±٠.٠٣٤)، على التوالي..
- سجلت أعلى قيمة لصلابة درنات البطاطس عند المعاملة (٧٥%عضوى و ٢٥% معدني) لدرنات البطاطس صنف دايموند الطازجة وبعد ٤٥ يوم من التخزين وكانت (١١٤.٦٠±٠.٢٤N) و (١٠٠.٤٥±٠.٢٤ N) على التوالي.
- أعلى قيمة صلابة لشرائح درنات البطاطس سمك ١ سم هي (١٠٣.٠٠±٠.٠٩ N) وسجلت عند المعاملة (٧٥%عضوى و ٢٥% معدني) لدرنات البطاطس صنف دايموند الطازجة.
- أعلى قيمة صلابة لشرائح درنات البطاطس سمك ١.٥ سم سجلت عند المعاملة (٧٥%عضوى و٢٥% معدني) لدرنات البطاطس صنف دايموند الطازجة وبعد ٤٥ يوم من التخزين هي (١١٥.٦٠±٠.١٣ N) و (٨٩.٦٠±٠.٢٧ N)على التوالي.
- أعلى قيمة لصلابة شرائح درنات البطاطس سمك ٢ سم سجلت عند المعاملة (٥٠% عضوي و ٥٠% معدني) لدرنات البطاطس أريزونا الطازجة وبعد ٤٥ يوم من التخزين هي (١١٤.٣٠±٠.٤٠, Nو (١٠٣.٧٠±٠.٣١ N) على التوالي.
- أعلى قيمة لمؤشر اللون الداخلي لدرنات البطاطس سجلت عند المعاملة (٥٠% عضوي و٥٠% معدني) وكانت (١٣٧٦.٠±١.٤٨) لدرنات البطاطس صنف دايموند الطازجة. بينما بعد ٤٥ يوم من التخزين تم تسجيل أعلى قيمة لمؤشر اللون الداخلي لدرنات البطاطس عند المعاملة (٧٥%عضوى و٢٥% معدني) وكانت (١٤٢٣.٣±١.٤٨) لدرنات البطاطس صنف أريزونا.

- أعلى قيمة لمؤشر اللون الخارجي لدرنات البطاطس سجلت عند المعاملة المعدنية ١٠٠% لدرنات البطاطس صنف دايموند الطازجة وبعد ٤٥ يوم من التخزين هي (١٠٦٣١.٦±٢٦٥.٣٨) و(١٠٨٢٧.٥±١٢٦٥.٣٨) على التوالي.

ثانياً: أهم النتائج المتحصل عليها لمحصول الخيار:

- أعلى قيمة للطول سجلت عند المعاملة العضوية ١٠٠% للخيار الطازج وبعد ١٨ يوم من التخزين هي (١٦٧.٩٦±٤.٠٦ ملم) و (١٥٧.٢٥±٣.٦٠ ملم) على التوالي.
- أعلى قيمة لمتوسط القطر سجلت عند المعاملة العضوية ١٠٠% للخيار الطازج وبعد ١٨ يوم من التخزين هي (٢٩.١٨±٠.٤٥ ملم) و (٢٦.٨٥±٠.٤١ ملم) على التوالي.
- أعلى قيمة للمتوسط الهندسي للقطر سجلت عند المعاملة العضوية ١٠٠% وكانت (٥٢.٢٨±٠.٨٨ ملم) للخيار الطازج وبعد ١٨ يوم من التخزين كانت (٤٨.٣٧±٠.٧٧ ملم) على التوالي.
- أعلى قيمة وزنية سجلت عند المعاملة العضوية ١٠٠% للخيار الطازج وبعد ١٨ يوم من التخزين هي (١١٥.١٧±٥.٥٨جم) و(١٠٣.٤٩±٥.٨٣جم) على التوالي.
- أعلى قيمة للمساحة السطحية المقاسة سجلت عند المعاملة العضوية ١٠٠% للخيار الطازج وبعد ١٨ يوم من التخزين هي (١٨٥.٢±٦.٧ سم^{٢}) و(١٣٨.٨±٥.٣ سم^{٢}) على التوالي.
- أعلى قيمة للمساحة السطحية المحسوبة سجلت عند المعاملة العضوية ١٠٠% للخيار الطازج وبعد ١٨ يوم من التخزين هي (٨٦.١±٢.٨ سم^{٢}) و(٧٣.٧±٢.٣ سم^{٢}) على التوالي.
- أعلى قيمة للمساحة الضوئية سجلت عند المعاملة العضوية ١٠٠% وكانت (٥٤.٧±٢.١ سم^{٢}) للخيار الطازج وبعد ١٨ يوم من التخزين سجلت أعلى قيمة للمساحة الضوئية عند المعاملة العضوية ١٠٠% وكانت (٤٣.٨±١.٧ سم^{٢}).
- أعلى قيمة للاستدارة سجلت عند المعاملة المعدنية ١٠٠% للخيار الطازج وبعد ١٨ يوم من التخزين بلغت (٦.٤٥±٠.٢٢%,) و(٥.٨٢±٠.١٧%) على التوالي.
- أعلى قيمة للكروية سجلت عند المعاملة المعدنية ١٠٠% للخيار الطازج بعد ١٨ يوم من التخزين كانت (٣١.٥١±٠.٦٦%,) و (٣١.٠٨±٠.٦١%,) على التوالي.
- سجلت أعلى قيمة لصلابة ثمار الخيار عند المعاملة المعدنية ١٠٠% للخيار الطازج وبعد ١٨ يوم من التخزين وكانت (٧.٤٦±٢٨ N) و(٦.٦١±٠.٢٥ N) على التوالي.

الاستنتاجات:

- أفضل معاملة تسميد كانت (٥٠% عضوي، ٥٠% معدني) حيث أعطت أفضل النتائج في معظم الصفات الفيزيائية لدرنات البطاطس، بينما أعطت معاملة التسميد (٧٥% عضوي، ٢٥% معدني) أعلى القيم لصلابة درنات البطاطس.
- أعطت معاملة التسميد العضوي ١٠٠% أفضل النتائج في أغلب الصفات الفيزيائية لثمار الخيار.
- الاسمدة العضوية لها تأثير أكبر في تحسين جودة التربة والخواص الفيزيائية لناتج المحصول.
- أفضل معاملة تسميدية أعطت أعلى محتوى من الكربوهيدرات والبروتين هى (٥٠% عضوي، ٥٠% معدني).