

THE STUDY OF THE IMPACT OF “NEW ORGANIC FERTILIZER, DERIVED FROM BIOHUMUS” AND “BIOHUMUS, DERIVED FROM ORGANIC WASTES” ON THE AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF TOMATOS IN THE RA ARARAT VALLEY

KARINE SARIKYAN

Head of the Department Selective Breeding and Growing Technology Solanaceae Crops
Scientific Center of Vegetable and Industrial Crops ME RA
Ph.D. candidate of Agricultural Sciences
karuine_sarikyan@mail.ru

GAYANE SARGSYAN

Director General
Scientific Center of Vegetable and Industrial Crops ME RA
Doctor of Agricultural Sciences
Scvic49@mail.ru

ARUS ZURABYAN

Scientist of the Department Selective Breeding and Growing Technology Solanaceae Crops
Scientific Center of Vegetable and Industrial Crops ME RA
arus-ghazaryan49@mail.ru

DOI: 10.54503/2579-2903-2022.2-173

Abstract

We studied the impact of biohumus, derived from organic wastes, and Organomix, an organic fertilizer derived from biohumus, the two products of ORWACO, Armenian-Norwegian joint venture, on the growth, development and yield of tomatoes. We studied and estimated the impact of different varieties of “New organic fertilizer, derived from biohumus” and “Biohumus, derived from organic wastes” on the biological and economical valuable characteristics and features of various species of tomatoes.

The following samples were tested: Control- Without fertilization, I sample- Fertilized with Organomix into seeding pits followed by single feeding with biohumus (4.5 T for 1 ha), II sample- Fertilized with Organomix into seeding pits followed by double feeding with biohumus (5 T for 1 ha), III sample- Fertilized by biohumus, derived from organic wastes, into seeding pits followed by single feeding with biohumus (4.5 T for 1 ha), IV sample- Fertilized by biohumus, derived from organic wastes, into seeding pits followed by double feeding with biohumus (5 T for 1 ha), V sample- Fertilized by Organomix 20 and 40 days after seeding (4 T for 1 ha), VI sample- Fertilized by biohumus, derived from organic wastes, 20 and 40 days after seeding (4 T for 1 ha).

The results of the study demonstrate significant differences referring to blossoming, fruiting and ripening. The number of days to germination-overall blossoming in the tested samples of Renesance species was 60-68 days. Samples 4 and 2 of Renesance species blossomed 8 and 7 days earlier in comparison with the tester of the same species grown without fertilizers (68 days). The same pattern was tracked in germination-overall maturity phase of Renesance species with 85 and 87 days correspondingly regarding the same samples as in the previous phase. The number of days to germination-biological ripening

in the studied varieties of Renaissance species was 99-110 days. Samples 4 and 2 had the best indices of biological characteristics. During the studies we tracked the morphological indices of tomato crops within the period of seeding to the end of vegetation stage. The tested fertilizers did not have significant influence on the morphological properties. The plants did not catch diseases in different phases of growth and development. Samples 4 and 2 stood out in different phases by their vegetative growth and height. Samples 4 and 2 excelled by quantitative changes of vegetative and generative organs as a result of tomato respective studies. In the fruiting phase of these samples of Renaissance tomato species the following parameters were recorded: plant height – 52,7cm and 50,4cm, the total length of branches on one plant – 280,5cm and 271,4cm, the number of branches – 9,1 and 8,5, the number of leaves – 102,4 and 96,5. The results of fertilizer studies demonstrated that the early and average yield of the samples of Renaissance species was 90,5-250,4 and 530,5-950,4cw/ha. All the samples had higher yield as compared to the tester. Sample 4 of Renaissance species demonstrated the highest crop yield of 250,5cw/ha (early) and 950,4cw/ha (average), which exceeded the crop yield of the tester (90,5cw/ha early, and 530,5cw/ha average) by 160cw/ha and 419cw/ha. The average crop mass was 65,3-85,4g in the tested samples. The crops of sample 4 had the highest average mass (85,4g). The average crop length of the tested samples was 5,2-8,8 cm. The crops of samples 4 and 2 stood out by their length which was 8,8cm and 8,4cm respectively. The studied samples differ in their qualitative parameters as well. In the phase of the biological ripening the crops of Renaissance species had 6,2-7,3% of dry matter, 3,3-5,4% of sugars, 18,45-25mg% of vitamin C. The qualitative parameters are the same as those determined for tomato. Samples 4 and 2 stood out by their high qualitative parameters.

The results of the studies demonstrate high indices of the growth, development, yield and crop quality of local tomato species when fertilized by Organomix into seeding pits followed by biohumus double feeding (5 T for 1 ha) and when fertilized by biohumus, derived from organic wastes into seeding pits followed by biohumus double feeding (5 T for 1 ha).

Keywords and phrases: tomato, organic wastes, biohumus, biological characteristics, economical valuable features.

**ՀՀ ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ ՀԱՐԹԱՎԱՅՐԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ
ԹԱՓՈՆՆԵՐԻՑ ՍՏԱՑՎԱԾ ԿԵՆՍԱՀՈՒՄՈՒՍԻ, ԿԵՆՍԱՀՈՒՄՈՒՍԱՅԻՆ
ՀԻՄՔՈՎ ՍՏԱՑՎԱԾ ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՊԱՐԱՐՏԱՆՅՈՒԹԻ
ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԼՈԼԻԿԻ ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ
ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՎՐԱ**

ԿԱՐԻՆԵ ՍԱՌԻԿՅԱՆ

ՀՀ ԳՆ բանջարաբոստանային և տեխնիկական մշակաբույսերի գիտական
կենտրոնի

մորմազգի մշակաբույսերի
սելեկցիայի և մշակության տեխնոլոգիայի բաժնի վարիչ,
գյուղատնտեսական գիտությունների թեկնածու
karuine_sarikyan@mail.ru

ԳԱՅԱՆԵ ՍԱՐԳՍՅԱՆ

ՀՀ ԳՆ բանջարաբոստանային և տեխնիկական մշակաբույսերի գիտական
կենտրոնի գլխավոր տնօրեն,

գյուղատնտեսական գիտությունների դոկտոր
Scvic49@mail.ru

ԱՐՈՒՍ ԶՈՒՐԱԲՅԱՆ

ՀՀ ԳՆ բանջարաբոստանային և տեխնիկական մշակաբույսերի գիտական
կենտրոնի

մորմազգի մշակաբույսերի սելեկցիայի և մշակության տեխնոլոգիայի բաժնի
գիտաշխատող
arus-ghazaryan49@mail.ru

Համառոտագիր

Հոդվածում բերված են հայ-նորվեգական «ՕՌՎԱԿՈ»
կազմակերպության կողմից սնկարտադրության ախտահանված կոմպոստից
արտադրված «Օրգանական թափոններից ստացված կենսահումուս»-ի և
կենսահումուսի կալիֆորնիական կարմիր որդերի և միկրոօրգանիզմների
կողմից օրգանական թափոնների վերամշակման արդյունքում ստացված
«Կենսահումուսային հիմքով ստացված օրգանական պարարտանյութ»-ի
փորձարկման արդյունքները մեր կողմից բուծված և ՀՀ-ում արտոնագրված
լոլիկի՝ Ռենեսանս սորտի աճի, զարգացման և բերքատվության վրա:
Փորձարկվել են հետևյալ տարբերակները՝

- Ստուգիչ - առանց պարարտացման,
- 1 տարբերակ – «Կենսահումուսային հիմքով նոր օրգանական
պարարտանյութ»՝ տրված սաժիլման ժամանակ, բների (փոսիկների)

մեջ, այնուհետև սնուցում կենսահումուսով մեկ անգամ, 1հա-ին՝ 4,5տոննա հաշվով,

- 2 տարբերակ – «Կենսահումուսային հիմքով նոր օրգանական պարարտանյութ»՝ տրված սաժիլման ժամանակ, բների (փոսիկների) մեջ, այնուհետև սնուցում կենսահումուսով երկու անգամ, 1հա-ին՝ 5 տոննա հաշվով,
- 3 տարբերակ – «Օրգանական թափոններից ստացված կենսահումուս»՝ տրված սաժիլման ժամանակ, բների (փոսիկների) մեջ, այնուհետև սնուցում կենսահումուսով մեկ անգամ, 1հա-ին՝ 4,5 տոննա հաշվով,
- 4 տարբերակ – «Օրգանական թափոններից ստացված կենսահումուս»՝ տրված սաժիլման ժամանակ, բների (փոսիկների) մեջ, այնուհետև սնուցում կենսահումուսով երկու անգամ, 1հա-ին՝ 5տոննա հաշվով,
- 5 տարբերակ – «Կենսահումուսային հիմքով նոր օրգանական պարարտանյութ»՝ տրված սաժիլումից 20 և 40 օր հետո, 1հա-ին՝ 4տոննա հաշվով,
- 6 տարբերակ – «Օրգանական թափոններից ստացված կենսահումուս»՝ տրված սաժիլումից 20 և 40 օր հետո, 1հա-ին՝ 4տոննա հաշվով:

Ուսումնասիրված տարբերակներում լոլիկի՝ Ռենեսանս սորտի «ծլում-զանգվածային ծաղկում» փուլը տևել է 60-68 օր: Ստուգիչի (68 օր, առանց պարարտացման) համեմատ՝ 8 և 7 օր շուտ են ծաղկել 4 և 2 տարբերակների լոլիկի բույսերը: Նույն օրինաչափությունն է նկատվել նաև «ծլում-զանգվածային պտղակազմակերպում» փուլում, և այն նշված տարբերակներում տևել է համապատասխանաբար՝ 85 և 87 օր, ստուգիչի՝ 92 օր դեպքում: «Ծլում - կենսաբանական հասունացում» փուլը լոլիկի ուսումնասիրված տարբերակներում տևել է 99-110 օր:

Կենսաբանական առանձնահատկությունների լավագույն ցուցանիշներով աչքի են ընկել 4 և 2 տարբերակները: Պարարտանյութերի փորձարկման արդյունքները ցույց են տվել, որ ուսումնասիրված տարբերակներում լոլիկի Ռենեսանս սորտի վաղ և միջին բերքատվությունը կազմել է 90.5-250.4 և 530,5-950,4 գ/հա: Փորձարկված բոլոր տարբերակներում լոլիկի բերքատվությունը բարձր է եղել ստուգիչի համեմատ:

Լոլիկի Ռենեսանս սորտի մոտ ամենաբարձր՝ 250.5գ, հա վաղ և 950,4գ հա միջին բերք է գրանցվել 4 տարբերակում, որը ստուգիչի տարբերակին (90.5գ/հա վաղ և 530,5 գ/հա միջին) գերազանցել է 160 և 419 գ/հա-ով:

Փորձարկված տարբերակներում պտուղների միջին զանգվածը կազմել է 65.3-85.4 գրամ: Ամենաբարձր՝ 85.4գ. միջին զանգված են ունեցել 4 տարբերակի բույսերի պտուղները: Լոլիկի Ռենեսանս սորտով չոր նյութերի պարունակությունը կազմել է 6.2-7.3%, շաքարինը՝ 3.3-5.4%, վիտամին C-ինը՝ 18.45-35.25մգ%: Որակական բարձր ցուցանիշներով աչքի են ընկել 4 և 2 տարբերակները:

Ուսումնասիրությունների արդյունքները ցույց են տվել, որ լոլիկի տեղական Ռենեսանս սորտի աճի, զարգացման, բերքատվության և պտուղների որակի բարձր ցուցանիշներ են գրանցվել «Կենսահումուսային հիմքով նոր օրգանական պարարտանյութ»-ի՝ տրված սաժիլման ժամանակ, բների (փոսիկների) մեջ, այնուհետև երկու անգամ սնուցման (1հա-ին՝ 5տոննա հաշվով) և «Օրգանական թափոններից ստացված կենսահումուս»-ի՝ տրված սաժիլման ժամանակ բների փոսիկների մեջ, այնուհետև սնուցում կենսահումուսով երկու անգամ (1հա-ին 5 տոննա հաշվով) տարբերակների կիրառման դեպքում:

Բանալի բառեր և բառակապակցություններ. պոմիդոր, օրգանական թափոններ, կենսահումուս, կենսաբանական հատկություններ, տնտեսական արժեքավոր հատկանիշներ:

**ВЛИЯНИЕ «НОВОГО ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ
БИОГУМУСА» И «БИОГУМУСА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ОРГАНИЧЕСКИХ
ОТХОДОВ» НА АГРОНОМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТОМАТОВ В
УСЛОВИЯХ АРАРАТСКОЙ РАВНИНЫ РА**

КАРИНЕ САРИКЯН

заведующая отделом селекции и технологии возделывания пасленовых культур
Научный центр овощебахчевых и технических культур МЭ РА
кандидат сельскохозяйственных наук
karuine_sarikyan@mail.ru

ГАЯНЭ САРГСЯН

Генеральный директор
Научный центр овощебахчевых и технических культур МЭ РА
доктор сельскохозяйственных наук
Scvic49@mail.ru

АРУС ЗУРАБЯН

Научный сотрудник отдела селекции и технологии возделывания пасленовых
культур
Научный центр овощебахчевых и технических культур МЭ РА
arus-ghazaryan49@mail.ru

Аннотация

В статье представлено изучение действия биогумуса, полученного от армянско-норвежской организации «ОРВАКО» в переработанной грибной продукции, и биогумуса органических отходов на рост, развитие и урожайность томатов сорта Ренессанс. Испытывались следующие варианты: Контроль - без внесения удобрений, 1 вариант - при всходах вносили "Новое органическое удобрение на основе биогумуса" в гnezда /ямки/, затем подкармливали биогумусом однократно/на 1 га из расчета 4,5 тонны. /, 2 варианта - «Новое органическое удобрение на основе биогумуса» в гnezда /ямки/, затем двукратно биогумусом (5 т на 1 га) удобрение биогумусом однократно /из расчета 4,5 т/га/, 4 варианта - при посадке «Биогумуса, полученного из органических отходов» в гnezда /ямки/, затем двукратная подкормка биогумусом (из расчета 5 т/га), 5 вариантов - через 20 и 40 дней после посадки «Новый биогумус на основе органическое удобрение» /4 тонны на гектар/, 6 вариантов - 20 и 40 дней после всходов «Биогумус из органических отходов» /из расчета 4 т/га/. В изучаемых вариантах стадия «всходы-массовое цветение» сорта томатов Ренессанс длилась 60-68 дней. По сравнению с контролем / 68 дней / без удобрений / 4 и 2 растения томатов зацвели на 8 и 7 дней раньше. Такая же закономерность наблюдалась и в фазе «всходы — массовое плодоношение». Фаза «прорастание — биологическое созревание» в изучаемых вариантах длилась у томатов 99-110 дней. Варианты 4 и 2 отличались лучшими показателями биологических признаков. Результаты испытаний удобрений показали, что ранняя средняя урожайность томатов сорта Ренессанс в изучаемых вариантах составила 90,5-250,4 и 530,5-950,4 ц/га. У всех испытуемых вариантов урожайность томатов была выше контроля. Самая высокая урожайность томата сорта Ренессанс - 250,5 ц/га ранний и 950,4 ц/га зарегистрирована на 4 вариантах, что превышает контроль

(90,5 ц/га ранний и 530,5 ц/га средний) 160 и 419 ц/га. Средняя масса плодов в испытываемых вариантах составила 65,3-85,4 грамма. Плоды 4 сортов растений имели самую высокую /85,4 г/ среднюю массу. Содержание сухого вещества томата сорта Ренессанс составило 6,2-7,3%, сахаров - 3,3-5,4%, витамина С - 18,45-35,25 мг%. Варианты 4 и 2 отличались высокими показателями качества.

Результаты исследований показали, что местный сорт томата Ренессанс показал высокий рост, развитие, урожайность и высокое качество плодов до 5 т/, при двукратном внесении биогумуса (по 5 т/га) и «биогумуса, полученного из органических отходов» в отверстия гнезд при посадке

Ключевые слова и словосочетания: томат, органические отходы, биогумус, биологические свойства, хозяйственно ценные свойства.

Introduction

According to the decision taken by the Government of the Republic of Armenia in 2015, the termination of the program "State support for the purchase of nitrogen, phosphorus and potash fertilizers at affordable prices for land users of the Republic of Armenia", as well as the low efficiency of the solid fertilizers used, gave rise to a thorough work on the development and production of housing and communal services [1.9.10].

For the nutrition of plant fertilizers, both liquid and solid complex fertilizers use three main nutrients: nitrogen, phosphorus and potassium. Nitrogen is especially necessary for plants during the growing season, it contributes to the growth of the plant body (stem, branches) and fruits and the growth of green mass. Phosphorus increases the tolerance of plants to drought by helping to retain water at the cellular level and increasing the nutrient content of fruits. Potassium contributes to the absorption of carbon dioxide (CO₂) from the atmosphere, increases frost resistance and drought resistance of plants [2;4;5 6; 7].

For this reason we have initiated tests with the use of the organic fertilizer derived from biohumus and biohumus derived from organic wastes on tomato crops. Organomix, the new organic fertilizer derived from biohumus and biohumus, derived from organic wastes are produced by ORWACO, an Armenian-Norwegian company, and are provided by "Armenian Women for Health and Healthy Environment" NGO to the Scientific Center for the tests on tomato crops. ORWACO aims at transforming organic wastes into valuable organic fertilizers. Biohumus is derived from decontaminated compost, a by-product of mushroom farming. It is referred to as "Biohumus derived from organic wastes". Biohumus is produced as a result of waste processing by Californian red worms and microorganisms. It is brittle, with pleasant smell and looks like black soil [7;8;9].

The chemical constituents of biohumus. Biohumus contains 53% of dry organic matter, 30-50% level of humidity, 1.8% of total nitrogen, 0.85% of total phosphorus, 0.72% of potassium, 6.4% of calcium, 0.67% of magnesium. Besides, it contains almost all the microelements, as well as biologically active substances. The mixed organic fertilizer, Organomix, is a mixture of biohumus, peat and compost. It is referred to as a "New organic fertilizer, derived from biohumus" [8;11;12;13].

Subject and methodology

The research was conducted within 2013-2014 period in the experimental household of Darakert community (the Ararat valley) of Scientific Center of Vegetable and Industrial Crops. Biohumus, derived from organic wastes and the new organic fertilizer, Organomix derived from biohumus, were the subject for research. The experiments with the aforementioned fertilizers under the conditions of the Ararat valley were conducted over a local selection of tomato called Renaissance, which is certified in the RA. The seeding of tomatoes was conducted in the second half of May by the planting plan /90-70/-20cm.

The phenological observations were carried out during the main phases of plant growth and development, the terms of overall germination, blossoming, fruiting and ripening were indicated [11;12;13].

The biometrical measurements were performed over 10 plants by measuring the bush height, the number of branches and their length. The number of leaves and crops, the average crop mass and crop length were measured. The crop mass was determined by weighing. The phenological observations, biometric measurements, plant disease resistance and crop weighing were performed by the "Global methodological collection of instructions for solanaceous vegetables" [15;16].

The experiment was carried out according to the “ Methodological regulations of randomized block experimental design” of the World Vegetable Center [14].

Biochemical tests of crop overall productivity were carried out over ripe crops. Dry matter was estimated by weighing, the sugars by Bertrand's and vitamin C by Murray's methods [3].

The following samples were tested [11;12;13].

Samples	Activities
Control	Without fertilization
I sample	Fertilized with Organomix into seeding pits followed by single feeding with biohumus (4.5 T for 1 ha)
II sample	Fertilized with Organomix into seeding pits followed by double feeding with biohumus (5 T for 1 ha)
III sample	Fertilized by biohumus, derived from organic wastes, into seeding pits followed by single feeding with biohumus (4.5 T for 1 ha)
IV sample	Fertilized by biohumus, derived from organic wastes, into seeding pits followed by double feeding with biohumus (5 T for 1 ha)
V sample	Fertilized by Organomix 20 and 40 days after seeding (4 T for 1 ha)
VI sample	Fertilized by biohumus, derived from organic wastes, 20 and 40 days after seeding (4 T for 1 ha)

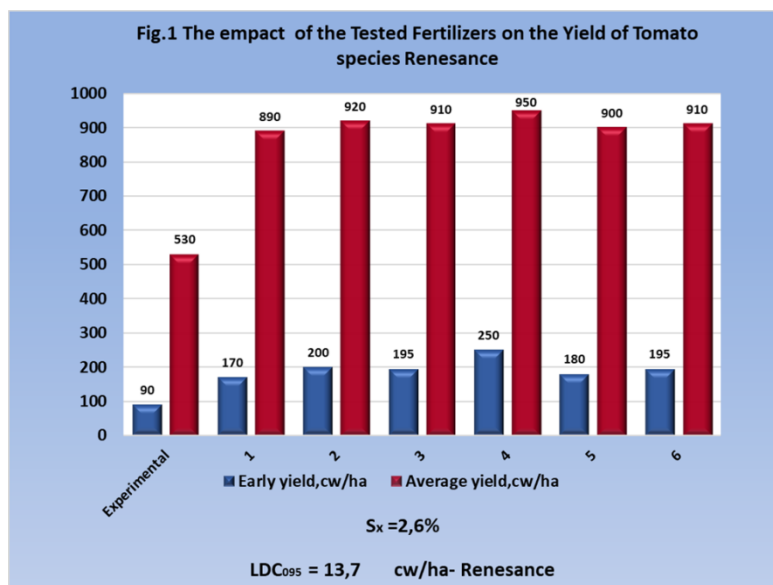
Results and discussion

We studied and estimated the impact of different varieties of “New organic fertilizer, derived from biohumus” and “Biohumus, derived from organic wastes” on the biological and economical valuable characteristics and features of various species of tomatoes. The results of the study demonstrate significant differences referring to blossoming, fruiting and ripening. (see Table 1). The number of days to germination-overall blossoming in the tested samples of Renaissance species was 60-68 days. Samples 4 and 2 of Renaissance species blossomed 8 and 7 days earlier in comparison with the tester of the same species grown without fertilizers (68 days). The same pattern was tracked in germination-overall maturity phase of Renaissance species with 85 and 87 days correspondingly regarding the same samples as in the previous phase. The number of days to germination-biological ripening in the studied varieties of Renaissance species was 99-110 days. Samples 4 and 2 had the best indices of biological characteristics.

Table 1. The Impact of the Tested Fertilizers on the Biological Characteristics of Tomatos

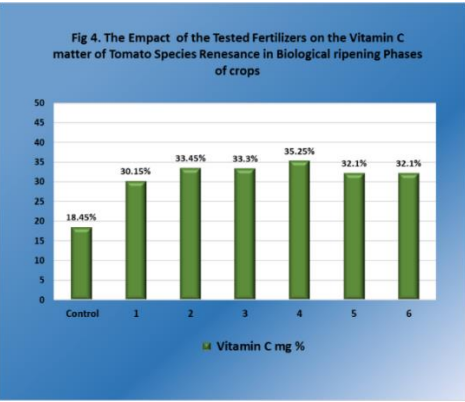
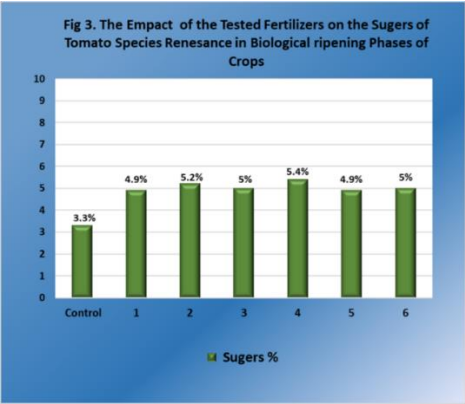
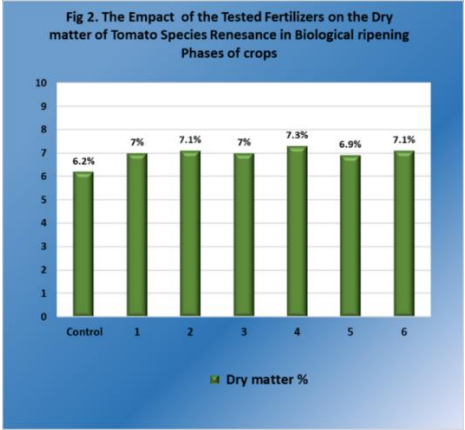
Samples	Overall germination dates	Days to germination-overall blossming	Days to germination-overall maturity	Days to germination-biological ripening
Control	1.04	68	92	110
1	1.04	63	88	104
2	1.04	61	87	101
3	1.04	62	83	100
4	1.04	60	85	99
5	1.04	64	88	105
6	1.04	65	89	106

During the studies we tracked the morphological indices of tomato crops within the period of seeding to the end of vegetation stage. The tested fertilizers did not have significant influence on the morphological properties. The plants did not catch diseases in different phases of growth and development. Samples 4 and 2 stood out in different phases by their vegetative growth and height. Samples 4 and 2 excelled by quantitative changes of vegetative and generative organs as a result of tomato respective studies. In the fruiting phase of these samples of Renaissance tomato species the following parameters were recorded: plant height – 52,7cm and 50,4cm, the total length of branches on one plant – 280,5cm and 271,4cm, the number of branches -9,1 and 8,5, the number of leaves – 102,4 and 96,5.



The results of fertilizer studies (see Fig 1) demonstrated that the early and average yield of the samples of Renaissance species was 90,5-250,4 and 530,5-950,4cw/ha.

All the samples had higher yield as compared to the tester. Sample 4 of Renesance species demonstated the highest crop yield of 250,5cw/ha (early) and 950,4cw/ha (average), which exceeded the crop yield of the tester (90,5cw/ha early, and 530, 5cw/ha average) by 160cw/ha and 419cw/ha. The average crop mass was 65,3- 85,4g in the tested samples. The crops of sample 4 had the highest average mass(85,4g).The average crop length of the tested samples was 5,2-8,8 cm. The crops of samples 4 and 2 stood out by their length which was 8,8cm and 8,4cm respectively.



The studied samples differ in their qualitative parameters as well (see Fig 2; Fig 3; Fig 4). In the phase of the biological ripening the crops of Renaissance species had 6,2-7,3% of dry matter, 3,3-5,4% of sugars, 18,45-35-25mg% of vitamin C. The qualitative parameters are the same as those determined for tomato. Samples 4 and 2 stood out by their high qualitative parameters.

Conclusion

The results of the study demonstrated high indices of growth, development, yield and crop quality of local species of tomato when fertilized by Organomix into seeding pits followed by double feeding with biohumus (5 T for 1 ha) and when fertilized by biohumus, derived from organic wastes, into seeding pits followed by double feeding with biohumus (5 T for 1 ha).

References

1. Соответствующее постановление Правительства РА от 2015 года URL:<https://www.arlis.am/documentview.aspx?docid=95883>
2. Пивоваров В.Ф., Мамедов М.И, Бочарникова Н.И. *Пасленовые овощные культуры.*/ Москва, 1998, 150с.;
3. Петербургский А. В. Практикум по агрохимической химии. 6-ое изд. доп. и перераб. М., Колос, 1968, 496с.
4. Сарикян К.М., Саргсян Г.Ж., Аветисова Г.Е., Мелконян Л.О. Новое биоудобрение “Азоцеовит – 1” для органического овощеводства и его испытание на посадках перца и баклажана в Армении. //Материалы III международной научно-практической конференции ”Овощеводство и бахчеводство. Исторические Аспекты, Современное состояние, Проблемы и перспективы развития. В рамках II научного форума “Неделя науки в Крутах-2017”, 13-14 марта 2017 г., С.Круты, Черниговская обл. Украина. Том 2, С. 264-271
5. Мелконян Л.О., Степанян С.Х., Аветисова Г.Е., Сарикян К.М. Новый биопрепарат «Экобиофид+» для органического земледелия и его испытание на посадках томатов в Армении. //Сборник материалов международной научно-практической конференции молодых ученых «Инновационные подходы и перспективные идеи молодых ученых в аграрной науке», Казахстан, 2017, С. 384-387.
6. Adams, P. and L.C. Ho. 1995. Differential effects of salinity and humidity on growth and Ca status of tomato and cucumber grown in hydroponic culture. *Acta Horticulturae* 401:357-363.
7. Adams P., R. Holder. 1992. Effects of humidity, Ca and salinity on the accumulation of dry matter and Ca by the leaves and fruit of tomato (*Lycopersicon esculentum*). *Journal of Horticultural Science* 67(1)137-142.
8. Sarikyan K M, Sargsyan G G, Tsereteli I S, Grigoryan M G, Hakobyan E A. 2021 *Study of New Technologies for Cultivation of Solanaceous Vegetable Crops in Short Vegetation Period Regions of Armenia.* // IOP Conf. Series: Earth and

- Environmental Science 852 (2021), 012089, doi:10.1088/1755-1315/852/1/012089
9. Sarikyan K. M., Hovhannisyan A. A., Tsereteli I. S., Grigoryan M. G. and Hovhannisyan F. A. Testing of the new fertilizer "Multibar" for the agronomic properties of tomatoes in Armenia. // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 1045 (2022) 012169 doi:10.1088/1755-1315/1045/1/012169
 10. A G Tulinov and A Y Lobanov Study of the responsiveness of new potato hybrids to various doses of mineral fertilizers. //IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 1045 (2022) 012115 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/1045/1/012115 1
 11. Sarikyan K.M., Sargsyan G.J. The study of the impact of biohumus, derived from organic wastes and organomix, an organic fertilizer, derived from biohumus, on the biological and economical valuable characteristics and features of hot peppers grown in the Ararat valley, Armenia. //Материалы Международной научной экологической конференции «Экологические проблемы развития агроландшафтов и способы повышения их продуктивности» КубГАУ Краснодар, Россия, 27-29 марта 2018г., С. 94-97.
 12. Sarikyan K.M., Sargsyan G.J., Khachatryan D.V. The study of the impact of organic fertilizer on the agronomic characteristics of sweet bell peppers grown in the PA Ararat valley.//«Bulletin of National Agrarian University of Armenia», N 2, Yerevan, 2018, p. 17-27
 13. Sarikyan K.M., Sargsyan G.J. The study of the impact of organic fertilizers on the biological and economical valuable characteristics and features of eggplants grown in the Ararat valley, Armenia. //Труды XV Международной научно-практическойконференции. Пища, Экология, Качество. СНИИТИПСИ СФНЦА РАН, Краснообск, Россия, 27- 29 июня 2018г., С. 534-537.
 14. Dolores R. Ledesma . Experimental Design, Analysis of Variance IRRISTAT, AVRDC, Tawan, 2006, P.15,
 15. .Dospekhov B.A. Methods of field experiments. Moscow, 1985, P.416
 16. "Global methodological collection of instructions for solanaceous vegetables" Leningrad.VIR,1968.P.12