

ственный // Кормовые растения Европейской части СССР: справочник. – Ленинград: Колос, 1981. – 336 с. – С. 319-323.

### References

1. Matolinets N.N. Priemy vozdelevaniya espartseta peschanogo na kormovye tseli v Srednem Predurale: dissertatsiya kandidata selskokhozyaystvennykh nauk. – Perm, 2020. – 181 s.

2. Syeva S.Ya., Bugaeva M.V., Ledyayeva N.V., Salnikova E.A., Basargina O.M. Biologo-morfologicheskaya kharakteristika bobovykh kormovykh rasteniy i kultur v usloviyakh Respubliki Altay // Innovatsii i prodovolstvennaya bezopasnost. – 2021. – No. 4 (34). – S. 116-127.

3. Dzyubenko N.I., Abdushaeva Ya.M. Adaptatsiya amerikanskikh ekotipov Onobrychis (Kit) Beg. v usloviyakh Novgorodskoy oblasti // Selskokhozyaystvennaya biologiya. – 2012. – No. 4. – S. 10-112.

4. Ilin V.V., Fedotkina N.V. Sosudistye rasteniya Respubliki Altay: annotirovanny konspekt flory / monografiya. – Gorno-Altaysk: RIO GAGU, 2008. – 290 s.

5. Ivanov I.S., Shatskiy I.M., Chekmareva A.V., Shilo A.V. Opyt vozdelevaniya i osnovnye faktory, vliyayushchie na urozhay semyan espartseta // Vladimirskiy zemledelets – 2018. – No. 3 (85). – S. 23-27.

6. Zaugolnova L.B., Denisova L.V., Nikitina S.V. Printsipy i metody otsenki sostoyaniya populyatsiy //

Byull. MOIP. Otd. biol. – 1993. – T. 98, vyp. 5. – S. 100-106.

7. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskokhozyaystvennykh kultur. Vyp. 1: Obshchaya chast / pod. red. M.A. Fedina. – Moskva: MSKh SSSR, 1985. – 267 s.

8. Vaynagiy I.V. O metodike izucheniya semennoy produktivnosti rasteniy // Botanicheskiy zhurnal. – 1974. – T. 59. – No. 6. – S. 826-831.

9. Lazarev N.N., Shitikova A.V., Kurenkova E.M., Kukharenskaya O.V., Dikareva S.A., Klimov A.A., Sheveleva S.N. Espartset (Onobrychis adans.): vygodnaya kultura v organicheskom lugopastbishchnom khozyaystve (obzor) // Izvestiya TSKHA. – 2023. – No. 2. – S. 76-94.

10. Kolomeychenko V.V. Rasteniyevodstvo: uchebnik – Moskva: Agrobiznestsentr, 2007. – 597 s.

11. Ryabinina O.V. Espartset peschanyy – rezerv kormovoy bazy Irkutskoy oblasti // Agrarnaya nauka. – 2002. – No. 2 – S. 10-11.

12. Lyushinskiy V.V., Prizhukov F.B. Espartset // Semenovodstvo mnogoletnikh trav. Moskva: Kolos, 1973. S. 87-100.

13. Medvedev P.F., Smetannikova A.I. Espartset // Kormovye rasteniya Evropeyskoy chasti SSSR: spravochnik. – Leningrad: Kolos, 1981. – S. 319-323.

*Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки Российской Федерации, проект № FSWM-2025-0024.*



УДК 635.625:631.95-044.3(571.1)  
DOI: 10.53083/1996-4277-2026-258-4-20-25

Ю.А. Каштанова, Н.Г. Казыдуб  
Yu.A. Kashtanova, N.G. Kazydub

## ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАСТИЧНОСТИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ТЫКВЫ МУСКАТНОЙ (*CUCURBITA MOSCHATA D.*) ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

### EVALUATION OF ECOLOGICAL PLASTICITY OF COLLECTION ACCESSIONS OF BUTTERNUT SQUASH (*CUCURBITA MOSCHATA D.*) GROWN IN THE SOUTHERN FOREST-STEPPE OF WEST SIBERIA

**Ключевые слова:** тыква, *Cucurbita moschata D.*, образец, продуктивность, урожайность, адаптивность, экологическая пластичность, стабильность, источник.

**Keywords:** butternut squash (*Cucurbita moschata D.*), accession, productivity, yielding capacity, adaptivity, ecological plasticity, stability, source.

Экологическая стабильность сортов, их устойчивость к лимитирующим факторам среды и способность получать стабильные и высокие показатели урожайности – важнейшие аспекты в развитии современных селекционных программ. Актуальность исследования обусловлена необходимостью определения наиболее перспективных образцов тыквы мускатной (*Cucurbita moschata D.*), адаптированных к климатическим условиям Западно-Сибирского региона, а также анализа их урожайности, качественных показателей и биологических особенностей. Материалом для исследований в коллекционном питомнике служили 40 сортообразцов тыквы (*Cucurbitaceae*) отечественной селекции. Из них выделены 3 образца тыквы мускатной: 1/15, 1/21 и 7/21 селекции Омского ГАУ и института им. Вернадского (г. Балашиха, Московская обл.). Выделенные образцы отличаются рядом хозяйственно-ценных признаков и служат источником для дальнейшей селекционной работы. Согласно полученным данным, изучаемые образцы относятся к среднеспелой группе. Исходя из оценки продолжительности вегетационного периода выделенный образец 7/21, созревание плодов которого составило 95 сут. Урожайность плодов выделенных сортообразцов варьировала в пределах 15,6–33,8 т/га; семян – 73,6–206,3 кг/га. По результатам оценки экологической пластичности и стабильности по параметрам урожайности плодов и семян, для развития селекционных программ в регионе следует рекомендовать образцы 1/15 и 7/21, которые сохраняют относительно стабильную продуктивность при различных климатических условиях. Данные опытов подчеркивают высокий потенциал представленных коллекционных сортообразцов тыквы мускатной (*Cucurbita moschata D.*) и их перспективные возможности

для дальнейшего включения в селекционную работу и практическое применение.

The ecological stability of varieties, their resistance to limiting environmental factors, and their ability to produce stable and high yields are crucial aspects in the development of modern breeding programs. The relevance of this research is driven by the need to identify the most promising varieties of butternut squash (*Cucurbita moschata D.*) that are adapted to the climatic conditions of the West Siberian region as well as to analyze their yields, quality indices and biological features. The study material from the collection nursery included 40 squash varieties (*Cucurbitaceae*) bred in Russia. Of those, 3 butternut squash accessions were identified: 1/15, 1/21 and 7/21 developed at the Omsk State Agricultural University and the Vernadsky University (Balashikha, Moscow Region). The selected accessions differ in a number of economic characters and serve as a source for further breeding work. According to the data obtained, the studied accessions belong to the mid-season group. Based on the growing season duration, the accession 7/21 was selected with a fruit ripening period of 95 days. The fruit yield of the selected varieties ranged from 15.6 t ha to 33.8 t ha, and the seed yield ranged from 73.6 kg ha to 206.3 kg ha. Based on the evaluation of ecological plasticity and stability in terms of fruit and seed yields, the following accessions should be recommended for the development of plant breeding programs in the region: 1/15 and 7/21 which maintain relatively stable productivity under various climatic conditions. These experiments highlight the high potential of the presented collection accessions of the butternut squash (*Cucurbita moschata D.*) and the opportunity of their further use in breeding and production.

**Каштанова Юлия Андреевна**, аспирант, ФГБОУ ВО Омский ГАУ, г. Омск, Российская Федерация, e-mail: yua.mikhaylova35.06.01z@omgau.org.

**Казыдуб Нина Григорьевна**, д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО Омский ГАУ, г. Омск, Российская Федерация, e-mail: ng.kazydub@omgau.org.

**Kashtanova Yuliya Andreevna**, post-graduate student, Omsk State Agricultural University, Omsk, Russian Federation, e-mail: yua.mikhaylova35.06.01z@omgau.org.

**Kazydub Nina Grigorevna**, Dr. Agr. Sci., Prof., Omsk State Agricultural University, Omsk, Russian Federation, e-mail: ng.kazydub@omgau.org.

### Введение

Плоды тыквы являются уникальным низкокалорийным продуктом, богатым источником каротина, витаминов группы В, С, Е, К и редкого витамина Т, улучшающего обмен веществ, а также микро- и макроэлементов, необходимых для организма [1]. Ценные преимущества культуры требуют научно-исследовательской работы, направленной на более масштабное ее использование. Селекция в Западно-Сибирском регионе фокусируется на адаптации к конкретным климатическим условиям в связи с коротким вегетационным периодом и не может быть решена

без выявления параметров экологической пластичности и стабильности.

Термины «пластичность» и «стабильность» отражают потенциал генотипов к изменчивости признаков под воздействием экологических факторов. Пластичность подразумевает способность растений к изменчивости признаков в ответ на изменение условий среды. Стабильность показывает сохранение тех или иных признаков при колебании условий, в которых возделывается культура. Параметры пластичности и стабильности у растений играют значительную роль в приспособлении, поддержании внутрен-

ней среды и сохранении гомеостаза. Максимальная адаптивность достигается через сочетание пластичности одних признаков со стабильностью других, что позволяет генотипу успешно приспосабливаться к окружающей среде и сохранять производительность [2, 3].

Цель исследований заключается в комплексной оценке коллекционных образцов тыквы мускатной (*Cucurbita moschata D.*) по параметру экологической пластичности и стабильности по признаку урожайности плодов и выходу семян при возделывании в условиях южной лесостепи Западной Сибири.

### Объекты и методы

Материалом для исследований в коллекционном питомнике служили 40 сортов образцов тыквы (*Cucurbitaceae*) отечественной селекции. Из них выделены 3 образца тыквы мускатной 1/15, 1/21, 7/21 селекции Омского ГАУ и института им. Вернадского (г. Балашиха, Московская обл.). Выделенные образцы отличаются рядом хозяйственно-ценных признаков, в т.ч. отличной лежкостью, что является неотъемлемо важным аспектом для дальнейшей селекции культуры. В качестве стандарта использовали сорт Гитара (2013 г.).

Проведенные наблюдения и аналитическая оценка соответствуют стандартным общепринятым методикам [4-6]. Статистическая обработка полученных результатов выполнена с использованием программы Microsoft Office Excel 2010 г., а также программного комплекса SPSS версии PASW Statistics 20.0. Метеоусловия за вегетационный период соответствуют данным Омской метеорологической станции.

### Экспериментальная часть

Опыты были заложены в селекционном севообороте учебно-опытного хозяйства Омского ГАУ. Период исследований – 2021-2023 г. Территория исследовательского участка относится к южной лесостепной зоне Омской области. Почва опытного участка: лугово-черноземная, средне-мощная, содержание гумуса 4,23%.

Схема опыта: расстояние между рядами – 2,5 м, между растениями в ряду – 1 м. Повторность – четырехкратная. В качестве кулис между рядами посеян представитель семейства *Faba-seae* – Бобы овощные. Уход за опытным участком включал рыхление почвы и пинцировку плетей. Перед уборкой производился сортовой кон-

троль для исключения примесей, исходя из апробационных признаков [7, 8]. Уборка изучаемых коллекционных сортообразцов проводилась в один срок (конец сентября).

### Результаты исследований

Климатические условия региона – важный фактор, определяющий экологическую пластичность и стабильность сельскохозяйственных культур.

В ходе проведения полевых опытов метеоусловия были достаточно разнообразными, но характерными для климата южной лесостепи Омской области. За период 2021-2023 г. средняя температура воздуха оказалась выше (на 0,6-3°C) по сравнению со среднемноголетними данными по региону. Количество осадков оказалось ниже на 2-17 мм в отдельные периоды.

Согласно расчетам гидротермического коэффициента 2021 г. очень засушливый (0,69), 2022 г. – засушливый (1,10), 2023 г. – очень засушливый (0,81).

Анализ климатических данных показывает, что для культивирования тыквы мускатной (*Cucurbita moschata D.*) данный регион в целом подходит, однако существует необходимость во внедрении сортов с более коротким вегетационным периодом, что способствует наиболее эффективному возделыванию данного вида и культуры в целом [3].

В ходе проведения экспериментальной части работы проведены фенологические наблюдения, включающие в себя межфазные периоды роста и развития растений тыквы. Согласно полученным данным, всхожесть изучаемых коллекционных образцов варьировала в пределах 6-9 сут. Выделенные образцы тыквы мускатной относятся к среднеспелой группе с вегетационным периодом от 95 до 116 сут. Образец 7/21 отличается наиболее ранним созреванием плодов – 95 сут. и рекомендуется в дальнейшие схемы скрещивания.

Одним из ключевых аспектов селекционной работы является потенциал увеличения урожайности плодов культуры. Урожайность является комплексным признаком, на который влияют множество взаимосвязанных соподчиненных факторов. Определение показателя урожайности в исследованиях является неотъемлемой частью [9]. В таблице 1 представлены средние значения элементов продуктивности и урожайности выделенных коллекционных образцов тыквы мускатной.

Таблица 1

**Элементы продуктивности и урожайность плодов и семян выделенных образцов тыквы мускатной, 2021-2023 гг.**

Сорт/образец	Число плодов, шт/раст.	Средняя масса 1 плода, кг	Продуктивность, кг/раст.	Урожайность плодов, т/га	Урожайность семян, кг/га
Гитара, стандарт	2	1,8	3,6	19,4	73,6
1/15	1	6,5	6,5	33,8	206,3
1/21	2	1,3	2,6	15,6	127,7
7/21	3	2,7	8,1	31,5	85,6
НСР <sub>0,5</sub>	-	0,1	0,1	1,0	4,9



**Рис. Коллекционные сортообразцы тыквы мускатной: 1/15; 7/21**

По результатам исследований существенных различий по числу плодов у выделенных коллекционных сортообразцов не выявлено.

Согласно статистическим данным литературных источников, средняя урожайность плодов тыквы колеблется от 30 до 80 т/га в зависимости от вида, сорта, а также климатической зоны возделывания [3]. Из анализируемых образцов в соответствии со статистическими показателями по урожайности выделяются образцы: 1/15 – 33,8 т/га и 7/21 – 31,5 т/га (рис.).

Сорт стандарт Гитара и образец №1/21 не достигли желаемых показателей, ввиду сортовых особенностей, а также метеоусловий региона в годы изучения коллекции.

Немаловажное значение имеет показатель выхода семян с плода, который варьировал в представленных опытах от 73,6 до 206,3 кг/га.

Оценка экологической пластичности и стабильности, коллекционных сортообразцов тыквы мускатной по показателю урожайности плодов представлена в таблице 2 и семян – в таблице 3.

Исходя из проведенных расчетов по параметру урожайности плодов 2021 и 2022 г. характеризуются как менее благоприятные, так как индекс среды (li) имел отрицательные значения: -2,74; -3,12. Это свидетельствует о неблагоприятных факторах, оказавших негативное влияние на урожайность. Индекс среды 2023 г. составил 5,86, что положительно сказалось на урожайности плодов тыквы.

Таблица 2

**Параметры экологической пластичности и стабильности выделенных сортообразцов тыквы мускатной по параметру «урожайность» плодов, т/га**

Сорт/образец	Урожайность			ΣYi	Yi	bi	Q <sup>2</sup> d
	2021 г.	2022 г.	2023 г.				
Гитара, стандарт	18,50	23,20	16,40	58,10	19,37	-0,52	10,16
1/15	21,70	33,70	46,10	101,50	33,83	2,05	81,62
1/21	23,00	7,80	16,00	46,80	15,60	0,12	114,97
7/21	26,10	23,10	45,20	94,40	31,47	2,35	2,25
ZYi	89,30	87,80	123,70	300,80	25,07	-	-
Yi	22,33	21,95	30,92	-	-	-	-
li	-2,74	-3,12	5,86	-	-	-	-

**Параметры экологической пластичности и стабильности выделенных сортообразцов тыквы мускатной по параметру «урожайность» семян, кг/га**

Сорт/образец	Урожайность			$\Sigma Y_i$	$Y_i$	$b_i$	$Q^2d$
	2021 г.	2022 г.	2023 г.				
Гитара, стандарт	78,00	99,20	43,60	220,80	73,60	-0,91	152,29
1/15	182,00	125,60	311,30	618,39	206,30	2,98	2786,79
1/21	172,00	60,00	151,10	383,10	127,70	1,76	1751,11
7/21	85,50	80,40	90,80	256,70	85,57	0,17	1,95
$\Sigma Y_i$	517,50	365,20	596,80	1479,50	123,29	-	-
$Y_i$	129,38	91,30	149,20	-	-	-	-
$l_i$	6,08	-31,99	25,91	-	-	-	-

По параметру экологической пластичности ( $b_i$ ) изучаемые образцы 1/15 (2,05) и 7/21 (2,35) значительно отличаются от стандарта (-0,52) и обладают высокой способностью адаптироваться к различным экологическим условиям, что важно для дальнейшей селекционной работы.

По параметру стабильности ( $Q^2d$ ) выделяется образец 7/21. Данные позволяют сказать о его высокой способности сохранять относительно стабильную продуктивность при колебаниях условий окружающей среды. Такой показатель важен для практического применения, так как обеспечивает предсказуемость и надежность стабильного получения урожая в условиях вариабельности внешней среды.

По параметру урожайности семян плодов тыквы индекс среды 2023 г. составил 25,91. В то время как 2022 г. характеризовался отрицательным значением, что указывает на неблагоприятные условия, усложнившие выращивание и тем самым снижение выхода семян. Что касается экологической пластичности, лучшие показатели демонстрируют образцы 1/15 –  $b_i=2,98$  и 1/21 –  $b_i=1,76$ . По параметру стабильности также выделяется образец 1/15.

Выявленные параметры экологической пластичности и стабильности образцов тыквы мускатной целесообразно учитывать при подборе родительских пар для гибридизации.

### Выводы

1. Согласно полученным данным, изучаемые образцы тыквы мускатной относятся к средне-спелой группе с вегетационным периодом 95-120 сут. Образец 7/21 отличается наиболее ранним созреванием плодов – 95 сут.

2. По показателю урожайности плодов в соответствии со среднестатистическими данными выделили образцы 1/15 – 33,8 т/га и 7/21 –

31,5 т/га; по показателю урожайности семян – 1/15 – 206,3 кг/га.

3. При расчете экологической пластичности по параметру урожайности плодов выделили образцы 1/15 ( $b_i = 2,03$  и 7/21 ( $b_i = 2,37$ ). По параметру стабильности – образец 7/21, что говорит о его способности сохранять относительно стабильную продуктивность при различных климатических условиях.

4. Расчет экологической пластичности по параметру урожайности семян определил образцы 1/15 ( $b_i = 2,98$ ) и 1/21 ( $b_i = 1,76$ ). По параметру стабильности также выделили образец 1/15.

### Библиографический список

1. Chuwa, C., Dhiman, A. (2023). Nutrition and Health Benefits of Ripe Pumpkin Fruit. In book: *Nutrition and Health Benefits of Ripe Pumpkin Fruit, Pulp and Powder* (pp.124-133). Publisher: B P International. DOI: 10.9734/bpi/rpst/v4/9411F.

2. Экологическая пластичность сельскохозяйственных растений (методика и оценка) / В. А. Зыкин, И. А. Белан, В.С. Юсов [и др.]. – Уфа, 2011. – 97 с. – Текст: непосредственный.

3. Оценка адаптивности и качественных показателей нового сорта тыквы мускатной Омская булава (*Cucurbita moschata* Duch.) в условиях южной лесостепи Западной Сибири / Ю. А. Каштанова, Н. Г. Казыдуб, А. В. Гончаров. – Текст: непосредственный // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2025. – № 1 – (57). – С. 41-51.

4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва: Колос. 1975. – 182 с.

5. Литвинов, С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С. С. Литвинов. – Москва: ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства, 2011. – 650 с. – Текст: непосредственный.

6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с. – Текст: непосредственный.

7. Лудилов, В. А. Аprobация бахчевых культур: справочное пособие / В. А. Лудилов, Ю. А. Быковский; под редакцией С. С. Литвинова. – Москва: РАСХН, ВНИИО, 2007. – 184 с. – Текст: непосредственный.

8. Методические указания по апробации овощных и бахчевых культур. – Москва: Изд-во ФГБНУ ФНЦО 2018. – 224 с. – Текст: непосредственный.

9. Казыдуб, Н. Г. Продуктивность и качественная оценка коллекционных образцов тыквы (*Cucurbita L.*) в условиях южной лесостепи Западной Сибири / Н. Г. Казыдуб, Ю. А. Каштанова. – Текст: электронный // Овощи России. – 2023. – № 6. С. 5-10. – URL: <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-6-5-10>.

#### References

1. Chuwa, C., Dhiman, A. (2023). Nutrition and Health Benefits of Ripe Pumpkin Fruit. In book: *Nutrition and Health Benefits of Ripe Pumpkin Fruit, Pulp and Powder* (pp.124-133). Publisher: B P International. DOI: 10.9734/bpi/rpst/v4/9411F.

2. Ekologicheskaya plastichnost sel'skokhozyaystvennykh rasteniy (metodika i otsenka) / V. A. Zykina, I. A. Belan, V. S. Yusov, R. S. Kiraev, I. O. Chanyshv. Ufa, 2011. 97 s.

3. Otsenka adaptivnosti i kachestvennykh pokazateley novogo sorta tykvy muskatnoy Omskaya bulava (*Cucurbita moschata Duch.*) v usloviyakh yuzhnoy lesostepi Zapadnoy Sibiri / Kashtanova Yu.A., Kazydub N.G., Goncharov A.V. // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2025. No. 1 (57). S. 41-51.

4. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaystvennykh kultur. Moskva: Kolos. 1975. 182 s.

5. Litvinov S.S. Metodika polevogo opyta v ovoshchevodstve. Moskva: GNU Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut ovoshchevodstva. 2011. 650 s.

6. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy). Moskva: Agropromizdat. 1985. 351 s.

7. Ludilov V.A., Bykovskiy Yu.A. Aprobatsiya bakhchevykh kultur. Spravochnoe posobie / pod red. S.S. Litvinova. – Moskva: RASKhN, VNIIO, 2007. 184 s.

8. Metodicheskie ukazaniya po aprobatsii ovoshchnykh i bakhchevykh kultur. – Moskva: Izd-vo FGBNU FNTSO, 2018. – 224 s.

9. Kazydub, N. G. Produktivnost i kachestvennaya otsenka kollektionnykh obraztsov tykvy (*Cucurbita L.*) v usloviyakh yuzhnoy lesostepi Zapadnoy Sibiri / N. G. Kazydub, Yu. A. Kashtanova // Ovoshchi Rossii. – 2023. – No. 6. – S. 61-65. – DOI 10.18619/2072-9146-2023-6-61-65.



УДК 633.34; 631.8

DOI: 10.53083/1996-4277-2026-258-4-25-31

Л.Ч. Гагиева, С.С. Басиев, А.А. Абаев,  
Л.В. Чкареули, А.Х. Козырев  
L.Ch. Gagieva, S.S. Basiev, A.A. Abaev,  
L.V. Chkareuli, A.Kh. Kozyrev

### ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАЗНЫХ ОБРАЗЦОВ АМАРАНТА (*AMARANTHUS HYPOCHONDRIACUS L.*) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

#### AGRONOMIC AND BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF DIFFERENT *AMARANTHUS HYPOCHONDRIACUS L.* ACCESSIONS UNDER VARYING FERTILIZATION REGIMES

**Ключевые слова:** амарант (*Amaranthus L.*), продуктивность, урожайность, вегетация, онтогенез, гуминовые препараты, минеральные удобрения, фотосинтетический потенциал, площадь листьев, экологически чистая продукция, адаптивность сортов.

**Keywords:** amaranth (*Amaranthus L.*), productivity, yielding capacity, growing season, ontogenesis, humic preparations, mineral fertilizers, photosynthetic potential, leaf area, environmentally friendly products, variety adaptability.