

4.1.1. – Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки)

УДК 635.13

DOI: 10.34736/FNC.2024.126.3.006.43-48

## Регуляторы роста, их влияние на биометрические показатели гибридов моркови столовой в условиях Астраханской области

<sup>1</sup>Ирина Олеговна Акатова✉, e-mail: agrar07@rambler.ru, аспирант, ORCID: 0009-0005-7620-2965

<sup>1</sup>Румия Ахтямовна Арсланова, научный руководитель, к.с.-х.н., доцент, ORCID: 0000-0001-7095-350X

<sup>2</sup>Александр Николаевич Сарычев, к.с.-х.н., доцент, декан, ORCID: 0000-0001-5505-8697

<sup>1</sup>кафедра агротехнологий, инженерии и агробизнеса, «Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева», e-mail: agrar07@rambler.ru, 414000, ул. Татищева 20А, г. Астрахань, Россия

<sup>2</sup>агротехнологический факультет, Волгоградский ГАУ, e-mail: zeit1@yandex.ru, 400002, Университетский проспект 26, г. Волгоград, Россия

**Аннотация.** Сельхозтоваропроизводители стоят перед непростым выбором агротехнического метода, который решал бы основные проблемы при возделывании сельскохозяйственных культур, в частности моркови столовой, а именно: повышение урожайности, улучшение качества, устойчивости к заболеваниям, стрессовым факторам (избыток или недостаток влаги, повышенные и пониженные температуры, засоление почв). В южных регионах России все чаще стали применяться регуляторы роста. Актуальность данных исследований объясняется его практической значимостью. Цель исследования – изучить влияние регуляторов роста на биометрические показатели моркови столовой в условиях Астраханской области. Новизна исследования заключается в использовании регуляторов роста только природного происхождения на основе аминокислот, полипептидов, тритерпеновой и арахидоновой кислот. Объектом изучения были 4 гибрида моркови столовой: F1 Каспий, F1 Кордоба, F1 Абако, F1 Тангерина; регуляторы роста: Вэрва, Амицид, Биодукс. Полевые исследования проводились на бурых полупустынных почвах в 2021 – 2023 гг. на полях ИП ГК(Ф)Х «Карагушев А.Е.», находящегося на территории Харабалинского района Астраханской области. Установлено, что применение регуляторов роста оказало положительное влияние на биометрические показатели и урожайности моркови столовой. Масса корнеплода в среднем увеличилась на 41-82 %, длина корнеплода – 58-61 %, диаметр корнеплода превышал контрольный вариант в среднем на 1,2-2,1 см, урожайность – 6,23 – 9,03%. Впервые на территории Астраханской области проведено исследование по применению регуляторов роста природного происхождения при выращивании гибридов моркови столовой, направленное на улучшение биометрических показателей культуры и ее урожайности.

**Ключевые слова:** морковь столовая, гибриды, регуляторы роста, качество, масса корнеплода, урожайность.

**Цитирование.** Акатова И. О., Арсланова Р. А., Сарычев А. Н. Регуляторы роста, их влияние на биометрические показатели гибридов моркови столовой в условиях Астраханской области // Научно-агрономический журнал. 2024. 3(126). С. 43-48. DOI: 10.34736/FNC.2024.126.3.006.43-48

Поступила в редакцию: 05.08.2024

Принята к печати: 26.08.2024

**Введение.** Морковь известна как одна из старейших овощных культур. Уже более 4-х тысячелетий люди употребляют ее в свежем виде, консервированном, термически обработанном, сушеном, в виде салатов, приправ, соков и т.д. [6]. Корнеплод ценят за его целебные свойства и содержание необходимых для человека элементов: витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С, РР, К, фолиевая кислота, эфирное масло, фосфор, йод, железо, а благодаря высокому содержанию провитамина А (каротин) в корнеплодах морковь применяют в медицине и для производства пищевых красителей.

Астраханская область – регион с большим аграрным потенциалом, где основной составляющей агропромышленного комплекса является отрасль овощеводства, доля которой в общем объеме валовой сельскохозяйственной продукции составляет 63 % [8]. Возделывание моркови столовой – перспективное направление в аграрном секторе региона. В то же время в условиях современного интенсивного сельскохозяйственного производства

уровень валового производства столовой моркови в Астраханской области не соответствует потребностям населения, а также перерабатывающим предприятиям региона.

Необходимо учитывать, что в настоящее время климат претерпевает глобальные изменения. На фоне высоких температур, что характерно для Астраханской области, сельскохозяйственная культура испытывает стресс ввиду быстрого испарения влаги в почве, что в свою очередь приводит к значительному снижению потенциального урожая, а качество корнеплода не всегда отвечает требованиям потребителя.

В связи с этим актуальны задачи увеличения производства моркови столовой с помощью расширения площадей возделывания, увеличения урожайности сельскохозяйственной культуры и повышения качества самих корнеплодов [1]. В данной ситуации необходимо подобрать и изучить агротехнический прием, способствующий повышению урожайности и качества моркови

ви столовой в условиях Астраханской области.

Так, одним из основных агротехнических приемов в настоящее время в сельскохозяйственном производстве на посевах различных культур активно применяются регуляторы роста. К регуляторам роста относятся природные и синтетические органические соединения, которые обеспечивают повышение активности метаболических процессов в растениях, усиливают рост и их развитие, стимулируют плодообразование, способствуют устойчивости растений к действию патогенных факторов, повышают урожайность и качество продукции [2; 9; 11].

Применение регуляторов роста в аграрном деле требует детального их изучения с учетом доз, сроков и способов применения [3].

Целью работы являлось изучение влияния регуляторов роста на основе аминокислот, полипептидов, тритерпеновой и арахидоновой кислот на биометрические показатели и урожайность моркови столовой в условиях Астраханской области.

По сравнению с синтетическими регуляторами роста все большее практическое применение находят препараты природного происхождения. Основное внимание в исследовании акцентируется на применение регуляторов роста природного происхождения. В этом заключается новизна исследования.

**Материалы и методы.** В качестве объектов исследований изучались следующие районированные гибриды: F1 Абако, F1 Тангерина, F1 Каспий, F1 Кордоба. Контроль – без обработки.

Для исследования были выбраны следующие регуляторы роста: Биодукс (Biodux), Ж, содержащий липидный экстракт гриба *Mortierella alpine*, обогащенный арахидоновой кислотой; Вэрва, Ж, действующим веществом которого является тритерпеновые кислоты, получен из пихты, а также препарат Амицид, Ж на основе аминокислот и полипептид.

Исследования проводились в 2021–2023 гг. на бурых полупустынных почвах Харабалинского района Астраханской области на базе хозяйства ИП ГК(Ф)Х «Карагушев А.Е.». Бурые полупустынные почвы – это зональный тип почв полупустынь и пустынь, основными особенностями которых являются слабая гумусированность и малая мощность гумусового горизонта [12]. Содержание гумуса в пахотном горизонте почвы (по Тюрину) не превышает 1,5 %, рН 8...8,5, обеспеченность под-

вижными формами азота, фосфора и калия (по Керсанову) слабое и представлено 30 мг, 15 мг и 10 мг соответственно на 100 г почвы.

Данный тип почвы обладает хорошей водопроницаемостью, но малой влагоёмкостью, растительный покров, развитый на них, позволяет использовать земли как пастбища, но при орошении возможно возделывать овощные культуры [12].

Размещение гибридов моркови столовой – систематическое. Учетная площадь опытной делянки 300 м<sup>2</sup>. Повторность опыта – 3-кратная. Орошение учетной делянки – капельное. Статистическая обработка данных выполнена стандартным методом (Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Издательство Агропромиздат, 1985. 336 с.).

Агротехника при проведении исследований – общепринятая при выращивании столовой моркови в хозяйстве. Посев проводился сеялкой точного высева Agrikola (норма высева – 750 тыс. семян) на предварительно подготовленные гребни с междурядьями 75 см. Предшественник – рожь озимая, идущая по пару. Нормы расхода препаратов и обработки проводились в соответствии с рекомендациями производителя. На контрольном объекте исследования обработки не проводились. Данные представлены в таблице 1.

**Результаты и обсуждение.** Природно-климатические условия в момент проведения полевых исследований были характерными для Астраханской области и складывались для культуры вполне удовлетворительно.

Согласно данным Астраханского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды [4], в 2021 году среднесуточная температура характеризовалась превышением среднемесячных температур в течение всего периода вегетации. Самый жаркий период на территории Харабалинского района был с мая по июль, где максимальная температура превышала 39 °С. За период вегетации выпало 85 мм осадков. Осадки носили ливневый характер и распределялись равномерно в течение всего вегетационного периода культуры. Пик осадков пришелся (38 мм) в фазу начало формирования корнеплода.

Самым жарким и засушливым месяцем в 2022 году на территории Харабалинского района был июнь. Средние многолетние значения превышали на 1,3...1,9 °С. Максимальная температура в полуденные часы повышалась до 36...38 °С. В остальные месяцы (апрель, май, июль) показатели

Таблица 1. Схема обработок моркови столовой регуляторами роста

Вариант	Фаза обработки моркови столовой	Норма расхода
Контроль	без обработки	
Вэрва, МЭ	Опрыскивание растений: 1-е в фазе 3-4 листьев, 2-е в начале формирования корнеплодов	500 мл/га
Амицид, Ж	Корневая обработка в фазе 2-3 пар листьев и далее 2 подкормки до фазы смыкания рядков	1 л/10 м <sup>2</sup>
Биодукс, Ж	Опрыскивание в фазе смыкания рядков	5 мл/га

не превышали норму среднеголетних значений. Сумма осадков в период с апреля по июль 2022 года составила 93 мм, наибольшее их количество отмечено в мае 2022 года в количестве 37 мм.

2023 год характеризовался выпадением нормы осадков (91 мм), осадки выпадали чаще обычного в апреле (14 мм) в начальный период роста, мае (20 мм) и июле (43 мм) месяце. Самым жарким периодом стал июль, максимальная температура воздуха достигала 37...42 °С.

Посев моркови проводился при прогревании почвы до +8...+10 °С на глубину заделки семян 2,5-3,0 см 5 апреля 2021 г., 3 апреля 2022 г., 8 апреля 2023 г. В период массовых всходов моркови складывались благоприятные условия, всхожесть составила 90 %.

Процесс стимулирования роста и развития моркови столовой с применением регуляторов роста проводился путем опрыскивания в период вегетации, при котором процесс усвоения происходит через листовую поверхность растений, и внекорневой обработки [10]. Так, для листовых обработок был использован препарат Вэрва, МЭ – регулятор роста, полученный из хвои пихты, индуктор иммунитета растений с фунгицидным эффектом, при воздействии на растения происходит активи-

зация ростовых и формообразовательных процессов, повышение устойчивости к неблагоприятным факторам среды, повышение урожайности и качества продукции. Следует отметить, что в составе препарата содержатся природные иммуностимуляторы – полипренолы, минеральные вещества Fe, Mn, Cu, Zn, Ca, P, монотерпеноиды, обладающие бактерицидным действием [7]. Действующим веществом регулятора роста Biodux, Ж является арахидоновая кислота. Благодаря широкому спектру биологической активности липидного комплекса активируются гены устойчивости и системы защиты, а также гены, осуществляющие контроль за ростовыми факторами, развития тканей растений. Для внекорневой подкормки применяли Амицид, Ж – биорегулятор роста на основе аминокислот и полипептидов, которые способствуют повышению иммунитета растений, быстрому восстановлению после неблагоприятных внешних условий.

В ходе проведенных исследований изучены биометрические показатели культуры, а также урожайность. Результаты свидетельствуют о существенном влиянии регуляторов роста на биометрические показатели: массу, длину корнеплода и его диаметр (таблица 2).

Таблица 2. Влияние регуляторов роста на биометрические показатели гибридов моркови столовой (среднее за 2021–2023 год)

Гибрид	Товарная масса корнеплода, г			Длина корнеплода, см			Диаметр корнеплода, см	
	min	max	ср. значение	min	max	ср. значение	вверх (ср. значение)	низ (ср. значение)
Вэрва, Ж								
F1 Каспий	87,3	169,4	128,3	7,3	16,2	11,7	4,2	2,0
F1 Кордоба	95,4	226,1	160,7	7,5	17,7	12,6	4,1	2,2
F1 Абако	86,1	231,3	158,7	8,7	16,0	12,3	3,5	2,7
F1 Тангерина	96,5	186,2	141,3	8,4	16,8	12,6	3,2	2,3
Контроль – без обработки	69,6	112,3	90,9	4,3	12,1	8,2	2,1	1,4
Амицид, Ж								
F1 Каспий	69,2	171,2	120,2	7,2	16,3	11,7	3,5	2,2
F1 Кордоба	34,8	185,6	110,2	7,5	15,6	11,5	3,8	2,0
F1 Абако	53,9	165,3	109,6	7,2	15,5	11,3	3,3	2,1
F1 Тангерина	64,8	175,9	120,3	7,1	13,8	10,4	3,1	1,9
Контроль – без обработки	24,5	102,2	63,3	6,5	9,2	7,8	2,5	1,0
Biodux, Ж (Биодукс, Ж)								
F1 Каспий	85,6	160,1	122,8	9,7	16,3	13,0	3,2	2,0
F1 Кордоба	93,9	241,3	167,6	8,6	16,1	12,3	3,3	1,9
F1 Абако	88,1	240,4	164,2	9,3	16,2	12,7	3,4	2,1
F1 Тангерина	65,6	175,6	120,6	7,9	14,6	11,2	3,5	2,0
Контроль – без обработки	67,2	114,2	90,7	7,1	9,4	8,2	3,0	1,2



Рисунок 1. Биометрические показатели корнеплодов моркови столовой

Обработки, проведенные в начале вегетации регулятором роста Амицид, Ж, положительно сказались на биометрических показателях культуры. Важным биометрическим показателем для гибридов являлся диаметр корнеплода культуры. В фазу начала технической спелости данный показатель превышал контроль на 0,9-1,2 см в нижней части корнеплода, на 0,6-1,3 см в верхней части корнеплода. Следует отметить, что и фазы: образование корнеплода, интенсивное нарастание и техническая спелость – наблюдались на 4-5 дней раньше контрольного варианта. Стимулированию нарастания массы корнеплодов способствовало положительное влияние регулятора роста Амицид, Ж на вегетативную биомассу за счет увеличения высоты растений и площади листьев [5]. Из данных таблицы видно, что средняя товарная масса гибридов превышала контроль на 46,3-57,0 г контрольного значения. Наибольшие показатели товарной массы отмечались у следующих гибридов: F1 Тангерина (120,3 г), F1 Каспий (120,2 г). В контрольном варианте наблюдалось неравномерное развитие, корнеплоды деформировались. Также в результате исследований выявлено, что

длина корнеплодов контрольного варианта ниже, среднее значение составило от 2,6 до 3,9 см.

В фазе смыкания столовой моркови были проведены обработки регулятором роста Биодукс, Ж, что оказало стимулирующее действие на ростовые и формообразовательные процессы. Применение данного регулятора роста позволило получить ровные, гладкие корнеплоды.

Отмечено, что применение данного препарата существенно повлияло на величину показателей исследуемой культуры. Прибавка товарной массы увеличилась на 32-81 % по сравнению с контролем.

Высокими показателями массы обладали корнеплоды гибридов F1 Абако и F1 Кордоба, средняя масса соответственно 164,2 г и 167,6 г. По длине корнеплода наибольшие значения имели гибриды F1 Каспий (13 см), F1 Абако (12,7 см), контроль не превышал и 8,2 см. Диаметр верхней части корнеплода вырос по отношению к контрольному варианту на 6-14 %. Опрыскивание Биодуксом позволило защитить сельскохозяйственную культуру от стрессовых факторов внешней среды вплоть до уборки урожая [9].

Таблица 3. Влияние регуляторов роста на урожайность гибридов моркови столовой (среднее за 2021–2023 год)

Регулятор роста	Урожайность, т/га			
	Абако F1	Каспий F1	Кордоба F1	Тангерина F1
Вэрва, Ж	75,0	90,8	92,5	76,2
Амицид, Ж	68,2	84,5	85,0	68,7
Биодукс, Ж	71,3	87,2	89,1	72,0
Контроль – без обработки	67,1	82,3	83,4	66,3

Под влиянием регулятора роста Вэрва, Ж улучшили свои показатели по товарной массе корнеплодов (среднее значение) гибриды F1 Кордоба на 41 %, F1 Абако на 74 %. Данный регулятор роста позволил получить прибавку товарной массы у всех гибридов, по сравнению с контролем, где товарная масса составила 90,9 г. Также в варианте, обработанном Вэрва, Ж, произошло увеличение длины корнеплода в отдельных вариантах на 42-53 % по сравнению с вариантом на контроле. Также обработки повлияли и на диаметр корнеплода. На конец вегетационного периода наибольшее среднее значение верхней части корнеплода у F1 Каспий в 2 раза превышало контрольное значение, у F1 Кордоба в 1,95 раза, у F1 Абако в 1,66 раза, в контрольном же варианте показатель составил 2,1 см. Диаметр корнеплода нижней части в контроле составил 1,4 см, что меньше на 42,86 – 92,86% от опытных образцов. Кроме повышения данных биометрических показателей, у исследуемых гибридах под действием регулятора роста Вэрва, Ж увеличилось количество стандартных корнеплодов. Следует отметить результаты влияния регуляторов роста природного происхождения на урожайность гибридов моркови столовой.

Проведенные нами исследования показали положительное влияние регуляторов роста природного происхождения на урожайность корнеплодов столовой моркови в условиях Астраханской области. Увеличение урожайности в среднем составило 6,23 % у гибрида Каспий F1 в сравнении с контрольным вариантом, у гибрида Абако F1 – 6,56 %, Кордоба F1 – 6,53 % и Тангерина – 9,03 % соответственно [13]. Наибольшая урожайность отмечена при применении регулятора роста Вэрва, Ж. Также применение регулятора роста Биодукс, Ж способствовало повышению показателя урожайности культуры.

**Заключение.** Исследования показали, что корнеплоды с наибольшим диаметром в сравнении с контролем были получены при обработке Вэрва, Ж у гибридов F Каспий, F Кордоба. В сравнении с контрольным вариантом, максимальная товарная масса корнеплода наблюдалась у F1 Абако, F1 Кордоба при обработке регулятором роста Биодукс, Ж. Применение регуляторов роста Вэрва, Ж способствовали увеличению длины корнеплодов у гибрида F1 Кордоба. Максимальная длина корнеплодов зафиксирована у гибридов F1 Кордоба, F1 Тангерина при обработке регулятором роста Вэрва, Ж. Наилучшие показатели урожайности гибридов моркови столовой в условиях Астраханской области получены при применении регуляторов роста Вэрва, Ж и Биодукс, Ж.

### Литература:

1. Ахияров Б. Г., Ахиярова Л. М., Бикметов Р. Р. Урожайность и качество корнеплодов моркови в зависимости от применения регуляторов роста // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 5. С. 61-63.
2. Бородина Е. С., Бондарь В. И., Постников А. Н., Пэлий А. Ф. Оценка продуктивности кормовой свеклы под влиянием регуляторов роста в условиях Нечерноземной зоны Российской Федерации // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2021. № 5. С. 28-38. DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-28-38
3. Васильев И. П., Устищенко И. Ф. Урожайность столовой моркови при различных дозах применения регуляторов роста Ростмомент // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве. – Великие Луки. 2019. С. 8-13.
4. <https://www.meteorf.gov.ru/about/structure/cgms/3130/?ysclid=lzpwjwh699w291788449>
5. Коковкина С. В. Перспектива применения регуляторов роста на посевах моркови столовой // Пермский аграрный вестник №2 (14). 2016. С. 44-49.
6. Корнев А. В., Ховрин А. Н., Соколова Л. М., Косенко М. А. Анализ сортов и гибридов моркови столовой на выход сока // Картофель и овощи. 2021. № 11. С. 38-40. DOI 10.25630/PAV.2021.79.18.007
7. Кучин А. В., Хуршкяйнен Т. В. Вэрва – комплексные биопрепараты для растениеводства. Сыктывкар, 2020. 240 с.
8. Министерство сельского хозяйства и рыбной промышленности Астраханской области URL: (<https://msh.astrobl.ru/napravleniya-deyatelnosti/itogi-razvitiya-agropromyshlennogo-kompleksa-astrahanskoy-oblasti-za-2022-god-i-perspektivy-dalneyshego-razvitiya?ysclid=lptpeqxhwm772177265>) Дата обращения 14.09.2023
9. Пожарский В. Г. Новый регулятор роста растений Биодукс // Защита и карантин растений. 2014. № 9. С. 48.
10. Селиверстова А. П., Щербаква Н. А., Коротенко С. В. Применение регуляторов роста и их влияние на урожайность столовой моркови / Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса. ФГБНУ «ПНИИ-АЗ», с. Солёное Займище. 2018. С. 59-63.
11. Терешкова А., Персикова Т. Действие микроэлементов и регуляторов роста на урожайность и качество картофеля // Главный агроном. 2015. № 11-12. С. 43-45.
12. Токарева А. А., Кутлусурина Г. В. К оценке состояния природно-техногенных комплексов Астраханской области в связи с перспективой территориального планирования // Фундаментальные исследования. 2015. № 2-12. С. 2621-2625.
13. Małgorzata Szczepaneka, Edward Wilczewska, Jarosław Pobereźny, Elżbieta Wszelaczyńska and Ireneusz Ochmian. Carrot root size distribution in response to biostimulant application // Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Soil & Plant Science. 2017. № 4. P. 334-339

DOI: 10.34736/FNC.2024.126.3.006.43-48

## Growth Regulators, Their Influence on Biometric Indicators of Carrot (*Daucus Carota Subsp. Sativus*) Hybrids in the Astrakhan Region

<sup>1</sup>Irina O. Akatova<sup>✉</sup>, e-mail: agrar07@rambler.ru, Postgraduate Student of the Department of Agrotechnology, Engineering and Agrobiolgy, ORCID: 0009-0005-7620-2965

<sup>1</sup>Rumiya A. Arslanova, Cand. Sci. (Agr.), Associate Professor of the Department of Agrotechnology, ORCID: 0000-0001-7095-350X

<sup>2</sup>Alexander N. Sarychev, Cand. Sci. (Agr.), Associate Professor Dean of the Faculty of Agrotechnology, ORCID: 0000-0001-5505-8697

<sup>1</sup>Astrakhan State University named after V. N. Tatishchev, e-mail: agrar07@rambler.ru, 414000, Tatishcheva str. 20A, Astrakhan, Russia

<sup>2</sup>Volgograd State Agrarian University, e-mail: zeit1@ya.ru, 400002, Universitetskiy Prospekt 26, Volgograd, Russia

**Abstract.** Agricultural producers face a difficult choice of an agrotechnical method that would solve the main problems in the cultivation of crops, in particular carrot. These problems are increasing yields, improving quality, resistance to diseases, stress factors (excess or lack of moisture, high and low temperatures, soil salinity). Growth regulators are increasingly being applied in the southern regions of Russia. The relevance of this research is explained by its practical significance. The purpose of this research is to study the growth regulators effect on biometric indicators of carrot in the Astrakhan Region. The novelty lies in the use of growth regulators of only natural origin based on amino acids, polypeptides, triterpenic and arachidonic acids. The object of study were 4 carrot hybrids: F1 Caspiy, F1 Cordoba, F1 Abaco, F1 Tangerina; growth regulators: Verva, Amicide, Biodux. Field studies were carried on brown semi-desert soils in 2021-2023 in the fields of an individual entrepreneur – the head of a peasant farm «Karagushev A.E.», located on the territory of the Kharabalinsky district of the Astrakhan Region. It was found that the use of growth regulators had a positive effect on biometric indicators and yield of carrots. The weight of the root crop increased by an average of 41-82%, the length of the root crop – 58-61%, the diameter of the root crop exceeded the control variant by an average of 1.2-2.1 cm, yield – 6.23 – 9.03%. For the first time in the Astrakhan Region, a study was carried out on the use of growth regulators of natural origin in the carrots cultivation, aimed at improving the biometric indicators of the crop and its yield.

**Keywords:** table carrots, hybrids, growth regulators, quality, mass of root vegetables, productivity

**Citation.** Akatova I. O., Arslanova R. A., Sarychev A. N. Growth Regulators, Their Influence on Biometric Indicators of Carrot (*Daucus Carota Subsp. Sativus*) Hybrids in the Astrakhan Region. *Scientific Agronomy Journal*. 2024;3(126):43-48.

DOI: 10.34736/FNC.2024.126.3.006.43-48

Received: 05.08.2024

Accepted: 26.08.2024

### References:

1. Akhiyarov B. G., Akhiyarova L. M., Bikmetov R. R. Yielding and quality of carrot root crops as dependent on the use of growth regulators. *Izvestia Orenburg State Agrarian*

*University*. 2015;5:61-63. (In Russ.).

2. Borodina E. S., Bondar V. I., Postnikov A. N., Paliy A.F. Evaluation of the productivity of fodder beet under the influence of growth regulators in the non-Chernozem zone of the Russian Federation. *Izvestiâ Timirâzevskoy sel'skhozâjstvennoj akademii = Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy (TAA)*. 2021;5:28-38. (In Russ.). DOI: 10.26897/0021-342X-2021-5-28-38.

3. Vasiliev I. P., Ustimenko I. F. Yield of garden carrots at different doses of Rostmoment growth regulators. *Nauchno-tehnicheskij progress v sel'skhozoyajstvennom proizvodstve. Velikiye Luki city*. 2019:8-13. (In Russ.).

4. <https://www.meteorf.gov.ru/about/structure/cgms/3130/?ysclid=lzpwjrh699w291788449>

5. Kokovkina S. V. Outlook of application of growth regulators in crops of garden carrots. *Permskij agrarniy vestnik = Perm Agrarian Journal*. 2016;2(14):44-49. (In Russ.).

6. Kornev A. V., Khovrin A. N., Sokolova L. M., Kosenko M. A. Analysis of carrot varieties and hybrids for juice yield. *Kartofel' i ovoshchi = Potato and vegetables*. 2021;11:38-40. (In Russ.). DOI 10.25630/PAV.2021.79.18.007.

7. Kuchin A. V., Khurshkainen T. V. Verva – complex biological products for crop production. *Syktvykar*. 2020, 240 p. (In Russ.).

8. Ministry of Agriculture and Fishing Industry of the Astrakhan Region (In Russ.). URL: (<https://msh.astrobl.ru/napravleniya-deyatelnosti/itogi-razvitiya-agropromyshlennogo-kompleksa-astrahanskoy-oblasti-za-2022-god-i-perspektivy-dalneyshego-razvitiya?ysclid=lptpeqxhwm772177265>) (Access date: 14.09.2023)

9. Pozharsky V. G. A new plant growth regulator – Biodux. *Zashchita i karantin rastenij*. 2014;(9):48. (In Russ.).

10. Seliverstova A. P., Shcherbakova N. A., Korotenko S. V. The use of growth regulators and their effect on the garden carrots yield. *Itogi i perspektivy razvitiya agropromyshlennogo kompleksa: Materials of the International Scientific and Practical Conference*. Publ. house. 2018, 59-63. (In Russ.).

11. Tereshkova A., Persikova T. The effect of trace elements and growth regulators on potato yield and quality. *Glavnyy agronom*. 2016.(11-12/2015):43-45. (In Russ.).

12. Tokareva A. A., Kutlurina G. V. Assessing the state of natural and man-made complexes of the Astrakhan Region in relation to the prospect of territorial planning. *Fundamental'nye issledovaniya = Fundamental research*. 2015;2(12):2621-2625. (In Russ.).

13. Szczepaneka M., Wilczewska E., Pobereźny J. and etc. Carrot root size distribution in response to biostimulant application. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Soil & Plant Science*. 2017;4:334-339

**Авторский вклад.** Авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования, ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Author's contribution.** Authors of this research paper have directly participated in the planning, execution and analysis of this study. Authors of this paper have read and approved the final version submitted.

**Conflict of interest.** Authors declare no conflict of interest.