

удобрением сахаристость составила 16,54 %, что на 0,3 % выше фонового варианта. Снижение сахаристости на 0,18 % по сравнению с эталоном, на фоне высокой урожайности, является типичной физиологической реакцией, известной как «эффект разбавления»: интенсивный прирост массы корнеплода может опережать скорость накопления сахарозы.

Комплексным показателем влияния исследуемых удобрений с агрономической и экономической точек зрения является сбор сахара с гектара. В данном случае вариант с удобрением Грин Фарминг показал преимущество по сравнению с эталонным удобрением. Благодаря сочетанию высокой урожайности и хорошей сахаристости, сбор сахара составил 13,45 т/га, что на 0,26 т/га больше, чем в эталонном варианте, и на 1,14 т/га выше, чем на фоновом. Таким образом, установлено, что удобрение Грин Фарминг обеспечило более сбалансированное питание, позволившее оптимизировать два процесса – рост корнеплодов и синтез сахарозы.

Полученные результаты являются предварительными и требуют подтверждения в ходе повторных исследований в условиях различных по метеорологическим условиям вегетационных периодов. Таким образом, удобрение Грин Фарминг рекомендуется для дальнейших испытаний на посевах сахарной свеклы с целью последующей государственной регистрации в Республике Беларусь.

УДК 634.13

УСТАНОВИТЬ БИОЛОГИЧЕСКИЕ И АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ КОРНЕСОБСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ СОРТОВ ГРУШИ, ПОЛУЧЕННЫХ В КУЛЬТУРЕ IN VITRO

Синкевич И. А.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»
г. Щучин, Республика Беларусь

***Аннотация.** В статье представлены результаты исследований в условиях Гродненской области по особенностям роста и развития корнесобственных растений груши сорта Спакуса, полученных в культуре in vitro, при двух схемах посадки в молодом саду. Установлено, что показатели роста и развития корнесобственных деревьев груши в первые три года роста и развития достоверно не отличались по вариантам схем посадки в молодом саду.*

***Summary.** The article presents the results of research conducted in the Grodno region on the growth and development of Spakusa pear trees grown in vitro under two planting schemes in a young orchard. It was found that the growth and development of*

Spakusa pear trees did not differ significantly in the first three years of growth and development under the two planting schemes in the young orchard.

Ключевые слова: *груша, сорт, Спакуса, корнесобственные растения, развитие, фенологические фазы, схема посадки, однолетний прирост, ППСШ.*

Key words: *pear, cultivar, Spakusa, own-rooted plants, development, planting, phenological phases, scheme, one-yr shoot, TCSA.*

Современное сельскохозяйственное производство требует широкого использования высокотехнологических приемов. Наряду с традиционными методами вегетативного и генеративного размножения растений существует еще такой способ, как микроклональное размножение растений в культуре *in vitro*. [1].

Производство оздоровленного посадочного материала необходимо для поддержания высокой стабильной продуктивности сортов и здорового фитосанитарного состояния растений. Оно основано на отборе, тестировании, оздоровлении исходных растений и их последующем размножении в контролируемых условиях [2].

В основном в культуре *in vitro* ведется размножение клоновых подвоев семечковых и косточковых культур. Но в настоящее время допускается возможность получения сортовых саженцев, где в культуру вводится апикальная или пазушная почка конкретного сорта. После нескольких пассажей растения пересаживают на среду для укоренения, чтобы получить микропобеги с хорошей корневой системой. Адаптация растений к нестерильным условиям является последним этапом размножения *in vitro* и должна проходить постепенно, чтобы избежать в последствии их гибели. Полученные корнесобственные саженцы плодовых культур высаживаются в маточно-черенковые и промышленные сады [3].

Цель исследований – установить особенности роста и развития корнесобственных растений груши, полученных в культуре *in vitro* в молодом саду.

Исследования проводились в 2023-2025 гг. в отделе садоводства в РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Опыт заложен весной 2023 года, корнесобственными растениями груши сорта Спакуса (селекции РУП «Институт плодоводства»), полученными в культуре *in vitro*. Учеты и наблюдения проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [4].

В исследованиях представлены две схемы посадки: $4,5 \times 2,5$ м (888 раст./га), формировка кроны – классическое свободное веретено и $4,5 \times 1,5$ м (1480 раст./га), формировка кроны – стройное веретено.

В опытных насаждениях корнесобственных растений груши в период вегетации 2023-2025 годов оценены состояние, образование

корневой поросли, сроки прохождения фенологических фаз и биометрические параметры роста.

Деревья 2023 года в летний период находились в хорошем состоянии, имели нормальную облиственность, устойчивое закрепление в почве и сформировали хороший прирост. Наклонов и образований корневой поросли не наблюдалось. Окончание роста отмечено в начале первой декады августа. К концу третьей декады октября зафиксирован конец вегетации и начало листопада. Деревья к этому периоду находились в хорошем состоянии. В этот период были проведены учеты по силе роста деревьев с переводом в ППСШ (площадь поперечного сечения штамба) при различных схемах посадки (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели роста корнесобственных деревьев груши сорта Спакуса в различных конструкциях насаждений в условиях Гродненской области, 2023 г.

Схема посадки, м	Окружность штамба, (диаметр), см		ППСШ, см ²	Однолетний прирост		
	при посадке	в конце вегетации		количество шт.	суммарная длина, см	средняя длина, см
4,5 × 2,5	2,20 (0,7)	3,77 (1,2)	1,13	7,8	122,8	14,8
4,5 × 1,5	2,20 (0,7)	3,45 (1,1)	0,94	5,1	99,2	14,8
НСП ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅	—	F _ф <F ₀₅

В начале вегетационного периода при различных схемах посадки окружность (диаметр) штамба была одинаковой – 2,20 (0,7) см, в конце вегетации – 3,77-3,45 (1,2-1,1) см и существенных различий по вариантам не имела. Сила роста деревьев к концу вегетации различалась незначительно. Площадь поперечного сечения штамба деревьев, количество, суммарная длина прироста при схеме посадки 4,5х2,5 м была немного выше, чем при схеме посадки 4,5х1,5 м (на 0,19 см², 1,6 шт., 23,6 см соответственно). Длина же однолетнего прироста в различных конструкциях была одинаковой и составила 14,8 см.

Учеты по перезимовке и состоянию корнесобственных деревьев в 2024 и 2025 гг. отмечались в середине марта, когда дневные температуры были выше +10 °С. Деревья находились в хорошем состоянии, повреждений в виде растрескивания коры, побурении тканей ветвей и почек не отмечено.

Фенологические фазы новообразований из вегетативных почек проходили в 2024 году в следующие календарные сроки: 16 марта началось набухание почек; 28 марта отмечено начало распускания почек у всех деревьев, независимо от схемы посадки. Теплая погода в первой и второй декадах апреля способствовала появлению первых листьев уже 15 апреля. В этот период зафиксирован начальный рост побегов. К концу мая длина однолетнего прироста в различных конструкциях составила от 13 до

25 см. Цветение корнесобственных деревьев груши сорта Спакуса ни в одной из изучаемых схем посадок не отмечено. Завершение роста однолетнего прироста – 20 июня. Длина побегов в зависимости от схемы посадки составила: $4,5 \times 2,5$ м – 33,9 см, $4,5 \times 1,5$ м – 33,7 см.

При схеме посадки $4,5 \times 2,5$ м из 20 учетных деревьев приштамбовые побеги образовались на шести (30 %). Средняя длина составила 30,5 см. При схеме посадки $4,5 \times 1,5$ м – у пяти деревьев (25 %). Средняя длина – 33,4 см. На всех учетных деревьях образования корневых побегов не отмечено.

К концу третьей декады октября был отмечен конец вегетации и начало листопада.

Учет прохождения фенофаз новообразований 2025 года показал, что набухание вегетативных почек зафиксировано 15 марта, их распускание – 20 марта. Теплая погода в конце марта (30.03) способствовала появлению первых листьев, а 4 апреля начался рост побегов. К 26 апреля длина однолетнего прироста в различных конструкциях варьировала от 5 до 15 см.

В процессе дальнейшего наблюдения за состоянием насаждений груши при схеме посадки $4,5 \times 2,5$ м на одном из деревьев 16 апреля было зафиксировано выдвижение соцветий в цветковых почках; с 20 по 23 апреля – распускание бутонов и 23 апреля – начало цветения.

При дальнейшем мониторинге 13 мая отмечена фаза завязывания плодов, 27 мая – смыкание чашелистиков (плод лещина).

Полное завершение роста однолетнего прироста – 3 июля. Роста корневой поросли и побегов утолщения на штамбах деревьев не наблюдалось.

Сформировавшиеся плоды на протяжении вегетационного периода имели нормальное развитие и созревание. При наступлении оптимальной зрелости (28.08) они были сняты с дерева и им была дана хозяйственно-биологическая оценка качества. Данный сорт – раннего срока созревания (третья декада августа). Плоды грушевидной правильной формы, со средней массой 150 г, посредственного вкуса (кисловато-вяжущий), с дегустационной оценкой – 3,0 балла. Признаков поражения болезнями не отмечено.

Для выяснения различий в процессе роста и развития у корнесобственных деревьев груши при различных схемах посадки проводили изучение биометрических показателей.

Общее состояние корнесобственных деревьев груши сорта Спакуса при различных конструкциях в молодом саду в условиях Гродненской области за годы исследований оценивается на пять баллов (таблица 2).

Таблица 2 – Общее состояние и биометрические показатели корнесобственных деревьев груши сорта Спакуса при различных схемах посадки в молодом саду в условиях Гродненской области, 2024-2025 гг.

Схема посадки, м	Общее состояние, балл	2024 год			2025 год		
		Окружность штамба, см	ППСШ, см ²	ПППСШ, см ²	Окружность штамба, см	ППСШ, см ²	ПППСШ, см ²
4,5x2,5	5,0	7,0	3,84	2,71	8,7	6,0	2,16
4,5x1,5	5,0	7,0	3,84	2,90	8,6	5,9	2,06
НСР ₀₅		$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$

К концу 2024 года замеры по окружности штамба при разных схемах посадки составили 7,0 см. Проведенные расчеты по ППСШ в разных схемах посадки были одинаковыми и составили 3,84 см². Прирост площади поперечного сечения штамба составил 2,71 и 2,90 см² соответственно, при этом достоверно не отличаясь по схемам посадки. После окончания исследований в 2025 году, окружность штамба была практически одинаковой: при схеме 4,5x2,5 – 8,7 см, а при 4,5x1,5 – 8,6 см, без достоверных отличий между вариантами. Площадь поперечного сечения составила: 4,5x2,5 м – 6,0 и 5,9 см², прирост ППСШ – 2,16 и 2,06 см² соответственно, что также достоверно не отличалось по схемам посадки.

После окончания роста растений ежегодно проводили замеры по высоте деревьев, с расчетом проекции и объема кроны (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели высоты, проекции и объема кроны корнесобственных деревьев груши сорта Спакуса при различных схемах посадки в молодом саду в условиях Гродненской области, 2024-2025 гг.

Схема посадки, м	2024 год			2025 год		
	Высота дерева, м	Проекция кроны, м ²	Объем кроны, м ³	Высота дерева, м	Проекция кроны, м ²	Объем кроны, м ³
4,5x2,5	1,80	0,78	0,48	2,60	2,70	1,80
4,5x1,5	1,74	1,00	0,52	2,57	2,63	1,80
НСР ₀₅	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$

Растения обладали хорошей силой роста. Высота к концу 2024 года при схеме посадки 4,5x2,5 м составила 1,80 м, 4,5x1,5 м – 1,74 м. Проекция кроны корнесобственных растений груши при конструкции 4,5x2,5 м зафиксирована 0,78 м², 4,5x1,5 м – 1,0 м², объем – 0,48 и 0,52 м³ соответственно. В 2025 году деревья достигли высоты при данных схемах 2,60 и 2,57 м соответственно. Проекция кроны составила 2,70 и 2,63 м², объем кроны был одинаковы в различных конструкциях – 1,8 м³. Данные показатели достоверно не различались по схемам посадки.

Показатели количества и суммарной длины однолетнего прироста в 2024 году были выше при более разреженной схеме $4,5 \times 2,5$ м – 81,7 шт. и 27,77 м соответственно, что на 26,9 шт. и 9,12 м больше, чем при посадке $4,5 \times 1,5$ м, но средняя длина прироста достоверно не различалась между вариантами опыта (таблица 4).

Таблица 4 – Однолетний прирост, суммарная и средняя длина деревьев груши сорта Спакуса при различных схемах посадки в молодом саду в условиях Гродненской области, 2024-2025 гг.

Схема посадки, м	Однолетний прирост					
	2024 год			2025 год		
	количество, шт.	суммарная длина, м	средняя длина, см	количество, шт.	суммарная длина, м	средняя длина, см
4,5x2,5	81,7	27,77	33,9	51,8	64,0	37,0
4,5x1,5	54,8	18,65	33,7	46,2	57,7	36,5
НСР ₀₅	5,18	3,019	$F_{\phi} < F_T$	2,36	2,50	$F_{\phi} < F_T$

В 2025 году количество и суммарная длина прироста также отличались по схемам посадки. По схеме $4,5 \times 2,5$ м их число составило 51,8 штук, что на 5,6 штук больше, чем $4,5 \times 1,5$ м (46,2 шт.). Общая же длина составила 64,0 и 57,7 м соответственно, средняя длина – 37,0 и 36,5 см.

За изучаемый период были проведены учеты по образованию обрастающих точек роста (таблица 5).

Таблица 5 – Обрастающие точки роста деревьев груши сорта Спакуса при различных схемах посадки в молодом саду в условиях Гродненской области, 2024-2025 гг.

Схема посадки, м	Обрастающие точки роста					
	2024 год			2025 год		
	количество, шт.	суммарная длина, м	средняя длина, см	количество, шт.	суммарная длина, м	средняя длина, см
4,5x2,5	1,25	3,2	3,2	5,7	8,2	7,8
4,5x1,5	1,75	3,2	2,8	7,6	8,0	10,3
НСР ₀₅	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	1,37	$F_{\phi} < F_{05}$	1,58

Показатели количества кольчаток и плодовых прутиков выше при более плотной схеме посадки и составили 7,6 и 10,3 шт. соответственно, а количество копыц в обоих вариантах было одинаковым. При этом необходимо отметить, что на деревьях имелось достаточно большое количество шипов.

Агротехнические мероприятия по уходу за растениями и почвой проведены согласно технологическим регламентам: формирование и обрезка кроны деревьев, обработки против вредителей и болезней, внесение гербицидов в приствольные полосы или ручные прополки приствольных кругов, в междурядьях – подкашивание травостоя, внесение удобрений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Деменко, В. И. Теоретические основы микроклонального размножения / В. И. Деменко // Микроклональное размножение садовых растений: учебное пособие. – МСХА им. К. А. Тимирязева. – Москва, 2007. – С. 4-9.
2. Положение о производстве посадочного материала плодовых и ягодных культур в Республике Беларусь / РУП «Институт плодородия»; разраб.: В. А. Самусь, Н. В. Кухарчик. – Самохваловичи, 2009. – С. 3.
3. Кухарчик, Н. В. Выращивание однокомпонентного посадочного материала вишни и сливы с использованием культуры *in vitro* / Н. В. Кухарчик, М. С. Кастрицкая // Пути повышения эффективности современного плодородия: материалы Междунар. науч.-практ. конф. аг. Самохваловичи, 21-23 августа 2018 года / Ин-т плодородия; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 2018. – С. 165-168.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Е. Н. Седова – Орел: Изд-во ВНИИС, 1999. – С. 495.

УДК 633.34:631.811.559

ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН СОИ В УСЛОВИЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Солодягина А. В., Виноградов Д. В.

Институт семеноводства и агротехнологий – филиал
ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»
г. Рязань, Российская Федерация

Аннотация. В статье приведены результаты применения микробиологических препаратов Арксоил ККР и Агат 25 Супер на сое сорта Магева. В результате проведенных полевых опытов установлено, что применение микробиологических препаратов повышает урожайность сорта Магева относительно контроля в сложившихся климатических условиях года. Также было установлено, что применение микробиологических препаратов Арксоил ККР и Агат 25 Супер не повлияло на содержание белка и масла в полученном урожае, качественные показатели зерна были на уровне контроля.

Summary. The article presents the results of the application of microbiological preparations Arksoil KKR and Agate 25 Super on soybeans of the Mageva variety. As a result of the conducted field experiments, it was found that the use of microbiological preparations increases the yield of the Mageva variety relative to control in the prevailing climatic conditions of the year. It was also found that the use of microbiological preparations Arksoil KKR and Agate 25 Super did not affect the protein and oil content in the resulting crop, the quality indicators of the grain were at the control level.

Ключевые слова: соя, микробиологические препараты, структура урожая, урожайность, Рязанская область.

Key words: soybeans, microbiological preparations, crop structure, yield, Rязан Region.