

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ / AGRICULTURAL SCIENCES

DOI 10.54596/2958-0048-2024-1-101-108

УДК 635.21/24

МРНТИ 68.35.49

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КАРТОФЕЛЯ
В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Подлесный А.Н.^{1*}, Шаяхметова А.С.¹

^{1*}Северо-Казахстанский университет имени М. Козыбаева,
Петропавловск, Республика Казахстан

*E-mail: podlesny.20.off@gmail.com

Аннотация

В данном исследовании рассмотрено влияние использования биопрепаратов на рост и развитие картофеля сорта «Гала» в рамках опыта, заложенного на агротехнологической станции на базе НАО «СКУ имени Манаша Козыбаева». В качестве биопрепаратов были взяты Биогумус, Экстрасол и Гуми-Оми. Увеличение продуктивности сельскохозяйственных культур, таких как картофель, является важной задачей современного сельского хозяйства, особенно в контексте изменяющихся климатических условий и устойчивости растений к стрессовым факторам. Внедрение инновационных методов, таких как применение биопрепаратов, может способствовать увеличению урожайности и повышению качества продукции.

Ключевые слова: биопрепараты, картофель, рост, развитие, экстрасол, биогумус, Гуми-Оми.

БИОПРЕПАРАТТАРДЫҢ СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ
ЖАҒДАЙЫНДА КАРТОПТЫҢ ӨСУІ МЕН ДАМУЫНА ӘСЕРІ

Подлесный А.Н.^{1*}, Шаяхметова А.С.¹

^{1*}М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті,
Петропавл, Қазақстан Республикасы

*E-mail: podlesny.20.off@gmail.com

Аңдатпа

Бұл зерттеуде "Манаш Қозыбаев атындағы СҚУ" КЕАҚ базасындағы Агротехнологиялық станцияда салынған тәжірибе шеңберінде "Гала" сортындағы картоптың өсуі мен дамуына биологиялық препараттарды қолданудың әсері қарастырылды. Биологиялық заттар ретінде Биогумус, Экстрасол және Гуми-Оми алынды. Картоп сияқты дақылдардың өнімділігін арттыру қазіргі ауыл шаруашылығының маңызды міндеті болып табылады, әсіресе климаттың өзгеруі және өсімдіктердің стресс факторларына төзімділігі жағдайында. Биологиялық өнімдерді қолдану сияқты инновациялық әдістерді енгізу өнімділікті арттыруға және өнім сапасын жақсартуға ықпал етуі мүмкін.

Түйін сөздер: биопрепараттар, картоп, өсу, даму, экстрасол, биогумус, Гуми-Оми.

THE INFLUENCE OF BIOLOGICAL PRODUCTS ON THE GROWTH AND
DEVELOPMENT OF POTATOES IN THE CONDITIONS
OF THE NORTH KAZAKHSTAN REGION

Podlesnyy A.N.^{1*}, Shayakhmetova A.S.¹

^{1*}*M. Kozybayev North Kazakhstan University, Petropavlovsk, Republic of Kazakhstan*

**E-mail: podlesny.20.off@gmail.com*

Abstract

This study examines the impact of the use of biological products on the growth and development of potatoes of the "Gala" variety within the framework of the microfield experience established at the agrotechnological station based on "Manash Kozybaev North Kazakhstan University" NPLC. Biohumus, Extrasol and Gumi-Omi were taken as biologics. Increasing the productivity of crops such as potatoes is an important task of modern agriculture, especially in the context of changing climatic conditions and plant resistance to stress factors. The introduction of innovative methods, such as the use of biological products, can help increase yields and improve product quality.

Key words: biopreparations, potatoes, growth, development, extrasol, biohumus, Gumi-Omi.

Введение

Сельское хозяйство сегодня сталкивается с вызовами, связанными с необходимостью увеличения урожайности и улучшения качества продукции при одновременном снижении негативного воздействия на окружающую среду. В связи с этим активно исследуются альтернативные удобрения и защиты растений, такие как механический, биохимический, селекционный, в том числе использование биопрепаратов [1].

В рамках настоящего исследования мы сосредоточились на трех биопрепаратах: Биогумус, Экстрасол и Гуми-Оми, и изучили их влияние на рост и развитие картофеля (*Solanum tuberosum* L.) в условиях Северо-Казахстанской области.

Биогумус, Экстрасол и Гуми-Оми представляют собой биологически активные вещества, содержащие органические компоненты и микроорганизмы, которые могут положительно влиять на рост, развитие и здоровье растений. Однако, их эффективность может варьироваться в зависимости от климатических условий и условий выращивания.

Биогумус представляет собой экологически безопасное органическое удобрение, полученное из переработки навоза от крупного рогатого скота с помощью технологического червя "Старатель". Это высококонцентрированное средство содержит в сбалансированных пропорциях полный комплекс необходимых питательных элементов и микроэлементов, а также ферменты, антибиотики для почвы, витамины, гормоны роста и развития растений. В его состав входит значительное количество гуминовых веществ.

Биогумус происходит от выделений или копролитов дождевых червей. Это черная, рассыпчатая и приятно пахнущая почво-подобная масса, схожая с черноземом. За счет содержания в нем значительного количества гуминовых веществ, таких как гуминовые кислоты, фульвокислоты и гумины (до 32% на сухой вес), биогумус обладает высокими агрохимическими и стимулирующими свойствами для роста растений. Все питательные компоненты находятся в сбалансированном состоянии и доступны для растений в форме биодоступных соединений [2].

Препарат комплексного действия Экстрасол представляет собой чистую бактериальную культуру *Bacillus Subtilis* штамм Ч-13 в форме жидкой суспензии с содержанием биоагента не менее 100 млн. бактерий в 1 г препарата. Экстрасол обеспечивает защиту растений от широкого спектра патогенной микрофлоры и на 30–

50% потребность растений в питательных элементах благодаря азотфиксирующим и фосфатмобилизирующим свойствам. Для изготовления препарата Экстрасол используют бактерии, изолированные из ризосферы или поверхности корней, включая гистосферу культурных растений, отличающихся в агроценозе повышенной продуктивностью, а также размерами и отсутствием поражения фитопатогенной микрофлорой [3].

Специально разработанное органоминеральное удобрение под названием "Гуми-Оми" изначально предназначалось для применения на картофельных полях. Однако его применяют не только для картофеля, но также для моркови и редиса. Это удобрение способствует увеличению урожайности, стимулируя активный рост, а также улучшает качество почвы.

"Гуми-Оми" отличается наличием защитных свойств. Его основной компонент - куриный помет, который эффективно сочетается с полезными микроэлементами, такими как бор и медь. Основные преимущества "Гуми-Оми" заключаются в его натуральном составе, а также он универсален и идеально подходит для картофеля [4].

Целью данного исследования является оценка влияния биопрепаратов Биогумус, Экстрасол и Гуми-Оми на рост, развитие и качество урожая картофеля в условиях Северо-Казахстанской области.

Вегетационный период опытного картофеля выпал на засушливый период, тем самым исследование позволило изучить влияние биопрепаратов в критические периоды.

Методы исследования

Исследования проводились на базе агротехнологической станции при НАО «СҚУ им. М. Козыбаева». В данном исследовании использовался картофель сорта «Гала». В качестве биопрепаратов использовались биогумус (7,5 т/га), Гуми-Оми (700 кг/га), Экстрасол (100 мл/л). Опыт был заложен в двукратной повторности. Посадка была проведена 25 мая 2023 года. Схема посадки: 75х30 см. Площадь одной опытной делянки составила 4,5 м². Общая схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1. Схема опыта

Контроль (без внесения) 2	Биогумус 2	Экстрасол 2	Гуми-Оми 2
Контроль (без внесения) 1	Биогумус 1	Экстрасол 1	Гуми-Оми 1

Размещение делянок систематическое, последовательное. Форма делянки – прямоугольная. Внесение биопрепаратов было произведено непосредственно во время посадки картофеля без последующей подкормки. Биогумус вносился в каждую лунку по 150 грамм. Гуми-Оми был внесен также в каждую лунку по 10 грамм. Экстрасол применялся после посадки посредством полива с концентрацией раствора 100 мл/л воды.

Посадочный материал был заранее протравлен против колорадского жука и картофельной совки.

Исследование проводилось согласно методике Б.А. Доспехова. [5]

Результаты исследований

Влияние биопрепаратов на рост картофеля наблюдалось в первую очередь по времени наступления фенологических фаз. Так, в таблице 2 указаны фазы развития картофеля и день наступления этой фазы на каждом из вариантов.

Таблица 2. Влияние биопрепаратов на сроки наступления фаз развития картофеля

Вариант	Количество дней от посадки до:		
	полных всходов	полной бутонизации	полного цветения
Контроль	24	47	52
Биогумус	27	46	51
Экстрасол	19	33	45
Гуми-Оми	25	45	50

Исходя из данных таблицы, видно, что на варианте с внесением экстрасола фаза полных всходов наступила через 19 дней после посадки, раньше всех остальных вариантов. Вариант с биогумусом является самым поздним на данной фазе, с 27 днями до полных всходов после посадки. Вариант с Гуми-Оми имеет показатель 25 дней, а контроль 24 дня до полных всходов. В то же время, фаза полной бутонизации для вариантов с биогумусом и Гуми-Оми наступила раньше, чем на контрольном несмотря на то, что предыдущая фаза на контрольном варианте наступила раньше.

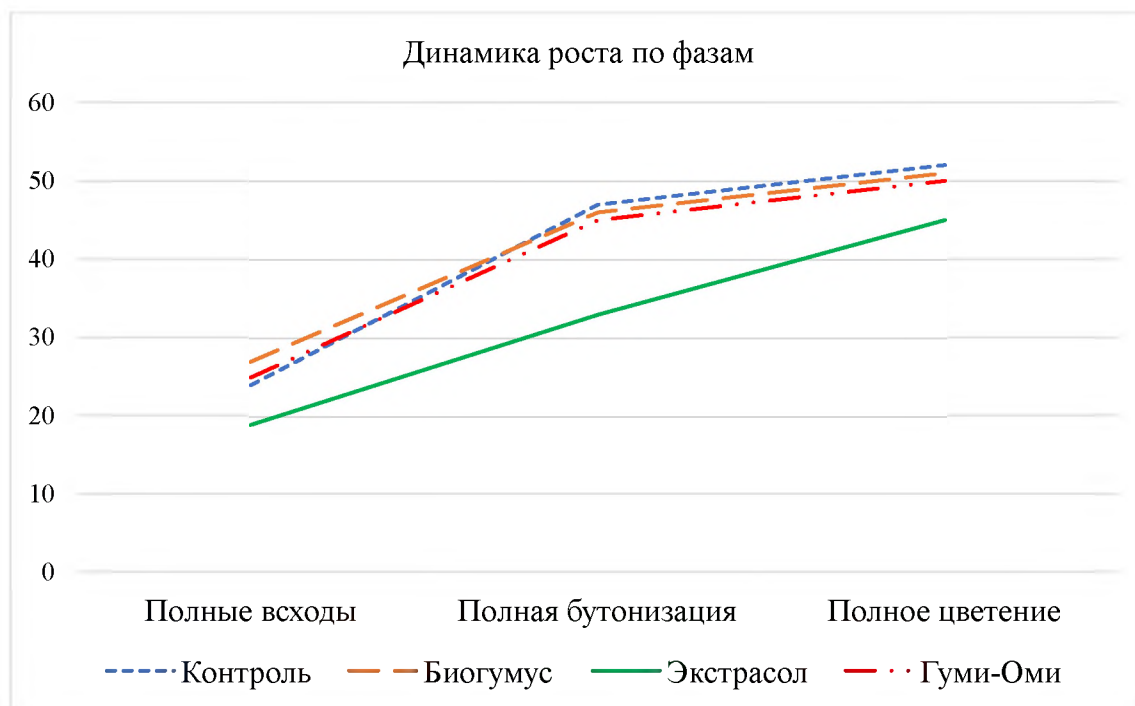


Рисунок 1. Динамика роста по фазам (дней)

Так, фаза полной бутонизации для варианта с биогумусом наступила на 46 день, а с Гуми-Оми на 45-й. Контрольный вариант достиг данной фазы на 47-й день. Примечательно то, что от фазы полных всходов до стадии полной бутонизации у контроля прошло 23 дня, тогда как у варианта с биогумусом 19 дней, а у варианта с Гуми-Оми 20. Экстрасол на данной фазе остался лидирующим с показателем 33 дня до фазы полной бутонизации с момента посадки, а количество дней между первой и второй фазой составляет 14 дней.

Таблица 3. Площадь листовой поверхности и количества стеблей на растение

Вариант	Площадь листовой поверхности (тыс. м ² /га)	Количество стеблей (шт.)
Контроль	41,2	6
Биогумус	47.6 +16%	7
Экстрасол	51.1+24%	8
Гуми-Оми	46.9+14%	7

Внесение биопрепаратов также повлияло на развитие надземной массы. Так, была высчитана площадь листовой поверхности, а также количество стеблей на растении.

Активный рост надземной массы наблюдался на каждом из вариантов и во всех трех вариантах было увеличение как площади листовой поверхности, так и количества стеблей на растение по отношению к контролю (таблица 3).

Так, вариант с Экстрасолом имел показатель в 51.1 тыс. м²/га, что на 24% больше, чем у контрольного варианта. Вариант с биогумусом и Гуми-Оми имели показатели 47,6 и 46,9 тыс. м²/га соответственно. Таким образом, площадь листовой поверхности на варианте с биогумусом была выше контрольной на 16%, а на вариант с Гуми-Оми – на 14%.

Также во время исследования было посчитано среднее значение количества стеблей, приходящееся на растение на каждом варианте. Лидирующим по показателю стал вариант с Экстрасолом, где в среднем на растение приходилось 8 стеблей, на 2 больше, чем на контрольном варианте. Биогумус и Гуми-Оми имели равные показатели в 7 стеблей на растение.

Таблица 4. Сравнение показателей урожая вариантов со средними показателями контроля

Вариант	Повторность	Количество (шт.)				Масса (г)			
		Круп.	Сред.	Мелк.	Общ.	Круп.	Сред.	Мелк.	Общ.
Экстрасол	Контроль(ср)	109	182	233	524	9837	8752	6538	25127
	1	56	294	297	647	4256	14700	7128	26084
	2	70	304	206	580	5250	17328	4017	26595
	Средний	63	299	251,5	613,5	4753	16014	5572,5	26339,5
Гуми-Оми	Контроль(ср)	109	182	233	524	9837	8752	6538	25127
	1	79	155	185	419	7505	8525	3700	19730
	2	80	173	205	458	7600	9515	4305	21420
	Средний	79,5	164	195	438,5	7552,5	9020	4002,5	20575
Биогумус	Контроль(ср)	109	182	233	524	9837	8752	6538	25127
	1	115	203	162	480	13800	11368	2916	28084
	2	109	221	176	506	13080	12818	3872	29770
	Средний	112	212	169	493	13440	12093	3394	28927

После уборки клубни были взвешены и отсортированы на фракции крупных (от 75 г и более), средних (от 30 до 75 г) и мелких (до 30 г) клубней. Также, было подсчитано количество клубней по фракциям и общее значение.

Путем сравнения, было выявлено, что у варианта с Экстрасолом количество клубней крупной фракции на 42,2% меньше, чем у контрольного варианта, тогда как средней и мелкой фракции на 64% и 8% соответственно больше. Общее количество клубней на увеличилось на 17%, а общая масса урожая на 4%.

Вариант с Гуми-Оми показал наименьшие результаты из всех вариантов. По общему количеству клубней показатели меньше контрольных на 16,3%, а по общей массе на 18%.

Лучшие результаты показал вариант с Биогумусом, количество клубней у которого на 3% больше, чем у контрольного варианта. Масса крупной фракции увеличилась на 37%. Общая масса урожая увеличилась на 15%.

Сравнение количественных и весовых показателей продемонстрировано на рисунке 2 и 3.

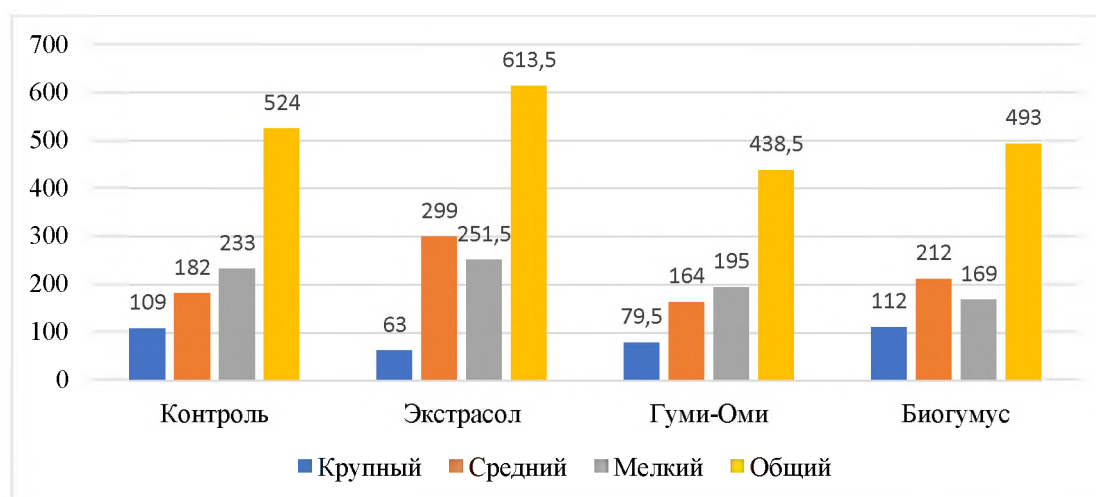


Рисунок 2. Сравнение количественных показателей вариантов (шт.)

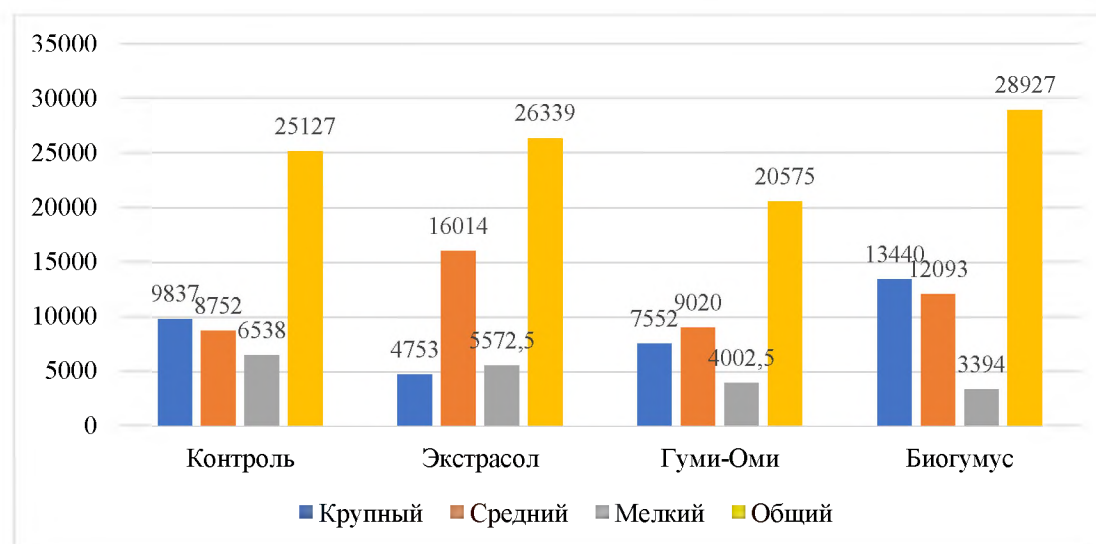


Рисунок 3. Сравнение весовых показателей вариантов (г.)

Судя по рисунку 3, у контрольного варианта и варианта с экстразолом заметно соблюдается тенденция снижения массы картофеля в зависимости от фракции. Так, у данных вариантов основную массу составляет крупная фракция, следующие постепенно снижают показатель вне зависимости от их количества. На вариантах с Экстрасолом и Гуми-Оми основную массу составляет картофель средней фракции, но на варианте с

Гуми-Оми крупная фракция имеет большую массу, в отличии от варианта с Экстрасолом.

Таким образом, вариант с Экстрасолом, имеющий самые высокие показатели по зеленой массе показал не самые лучшие по качеству урожая. Предположительно, это может быть причиной засухи летом 2023 года. Экстрасол, который является стимулятором роста дал растениям сильный старт для развития надземной части, но отсутствие достаточного количества влаги приостановило рост и развитие клубней. Стимуляция роста сказалась, как и на зеленой массе растения, так и на количестве клубней, но не на их массу.

Определение средней массы клубня с варианта дало возможность сделать более точный вывод.

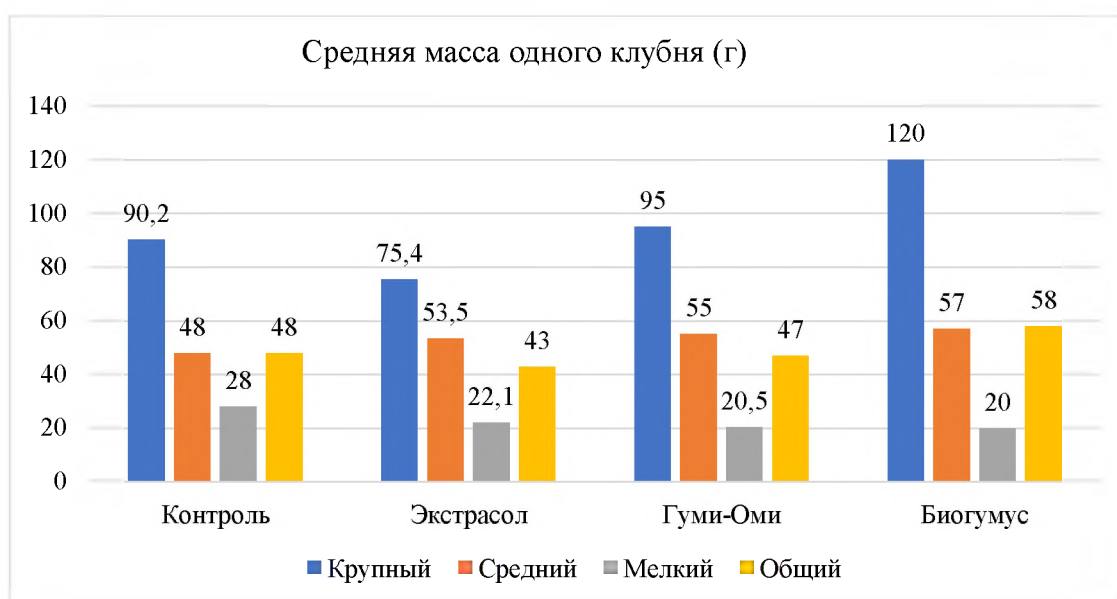


Рисунок 4. Средняя масса клубня на варианте

Таким образом, лучшим показателем обладает вариант с биогумусом со средней массой клубня – 58 г. Наименьший показатель у варианта с экстрасолом – 43 г.

Выводы

В ходе исследования обнаружено, что в период засухи стимуляторы роста могут не оказать положительного влияния на урожай, но могут способствовать развитию надземной части растений. Применение Гуми-Оми практически не отличалось от контрольной группы. Однако использование Биогумуса способствовало заметному увеличению массы клубней и стабильному росту надземной части растений. Средняя масса клубней в группе с Биогумусом превышала контрольную на 10 грамм или 20%. Вывод состоит в том, что применение биопрепаратов имеет потенциал, но их эффективность может варьироваться в зависимости от условий выращивания.

Литература:

1. Дорохов А.С., Старостин И.А., Ещин А.В. Перспективы развития методов и технических средств защиты сельскохозяйственных растений // Агроинженерия. – 2021. – №. 1 (101). – С. 26-35.
2. Шигапов И.И., Камалдинова О.С. Биогумус // Наука в современных условиях: от идеи до внедрения. – 2015. – №. 1. – С. 142-144.

3. Резвякова С.В. Перспективы использования биопрепаратов Экогель и Экстрасол на посевах озимой пшеницы // Агробизнес и экология. – 2015. – Т. 2. – №. 2. – С. 65-68.
4. Блинов Д.С. Влияние органоминеральных удобрений на продуктивность картофеля // Студенческая наука и XXI век. – 2020. – Т. 17. – №. 2-1. – С. 24-26.
5. Доспехов Б.А. Методика опытного дела / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985.

References:

1. Doroxov A.S., Starostin I.A., Eshhin A.V. Perspektivy` razvitiya metodov i texnicheskix sredstv zashchity` sel'skoxozyajstvennyh rastenij // Agroinzheneriya. – 2021. – №. 1 (101). – S. 26-35.
2. Shigapov I.I., Kamaldinova O.S. Biogumus // Nauka v sovremennykh usloviyakh: ot idei do vnedreniya. – 2015. – №. 1. – S. 142-144.
3. Rezvyakova S.V. Perspektivy ispol'zovaniya biopreparatov Ekogel' i Ekstrasol na posevakh ozimoy pshenitsy //Агробизнес и экология. – 2015. – Т. 2. – №. 2. – С. 65-68.
4. Blinov D.S. Vliyanie organomineral'nykh udobreniy na produktivnost' kartofelya // Studencheskaya nauka i XXI vek. – 2020. – Т. 17. – №. 2-1. – S. 24-26.
5. Dospekhov B.A. Metodika opytnogo dela / B.A. Dospekhov. - M.: Agropromizdat, 1985.