

ПРИМЕНЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО БИОУДОБРЕНИЯ “UNUMDOR” ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ САЖЕНЦЕВ БОЛГАРСКОГО ПЕРЦА

Джуманиязова Гульнара Исмаиловна

“INNOVATION-IDEAS” МЧЖ

ORCID ID: 0000-0001-8167-6384

Пулатходжаева Зилолахон Хикматуллаевна, аспирант

Ташкентский государственный технический университет

ORCID ID: 0009-0004-3471-683X

Аннотация. В статье представлены данные биометрических показателей стимуляции развития корневой системы и надземной части 40-дневных проростков болгарского перца при внесении в почву разработанного авторами нового органического биоудобрения UNUMDOR.

Ключевые слова: органическое биоудобрение, семена болгарского перца, всхожесть семян, корневая система, надземная часть проростков, биометрические показатели.

Abstract. The article presents data on biometric indicators for stimulating the development of the root system and the aboveground part of 40-day-old bell pepper seedlings when the new organic biofertilizer UNUMDOR, developed by the authors, is introduced into the soil.

Keywords: organic biofertilizer; bell pepper seeds; seed germination; root system; aboveground parts sprouts; biometric indicators.

Введение. В настоящее время многие страны мира вводят ограничения применения в сельском хозяйстве химических препаратов [1,2]. И поэтому в аграрном секторе актуален вопрос органического и биологического земледелия. Ученые и производители сельхозпродукции все больший интерес проявляют к новейшим разработкам агротехнологий – органическим удобрениям, биопрепаратам и стимуляторам роста. Роль органических удобрений в повышении плодородия почв определяется комплексным положительным воздействием на все факторы почвенного плодородия – агрохимические, агрофизические и биологические. Поэтому органические удобрения являются существенным источником питания растений, энергетическим материалом для микроорганизмов и важнейшее средство воспроизводства гумуса [3-7].

Зеленый перец (*Capsicum annuum*), также известный как болгарский перец, ценится за его пищевую ценность и кулинарную пригодность. Перец является источником полезных веществ, содержащих широкий спектр необходимых веществ, включая минералы (калий, кальций, фосфор и железо), витамины (А, В и С), а также углеводы, белки и липиды. Для снижения отрицательных последствий применения химических препаратов, уменьшения загрязнения почвы, воды, урожая остатками пестицидов необходимо более широко использовать весь арсенал экологизированной защиты растений, где микробиологические препараты должны стать альтернативой пестицидам. Повышенное внимание к получению экологически чистой продукции для питания заставляет производителей использовать в технологических операциях естественные (натуральные) препараты как в качестве средств защиты, так и вместо химических удобрений. Применение микроорганизмов при выращивании овощных культур в тепличных грунтах предусматривает обогащение почвы полезными бактериями для коррекции минеральных процессов в ризосфере растений, ограничения развития фитопатогенов приводит к стимуляции роста корней и над-

земного прироста растений. Введение в практику производства сельскохозяйственной продукции микробиологических препаратов позволит стимулировать рост растений и повысит доступность корням растений из почвы труднорастворимых соединений [7].

В связи с вышеизложенным, нами путём компостирования куриного помёта, отходов лекарственных растений (солодки и стевии) и бактериального удобрения TERIA-S создано новое органическое биоудобрение UNUMDOR.

Целью исследований являлось изучение агрохимического и микробиологического состава органического биоудобрения UNUMDOR и его влияния на биометрические показатели роста и развития проростков болгарского перца.

Материалы и методы. Материалом исследований служили органическое биоудобрение UNUMDOR, бактериальное удобрение TERIA-S, семена болгарского перца. В работе использованы классические методы агрохимических [8], макро-микроэлементного состава почв и удобрений [9], микробиологического состава почв [10]. Математическая обработка полученных результатов проводилась методом дисперсного анализа при $P \leq 0,05$ и корреляционного анализ с использованием электронной таблицы Microsoft Office Excel 2010.

Результаты и их обсуждение. В первой серии лабораторных опытов нами изучены агрохимический, элементный и микробиологический состав органического биоудобрения UNUMDOR и исходной почвы, на который будут проводиться лабораторные опыты с болгарским перцем (табл. 1-4).

Из представленных в таблице 1 данных видно, что новое органическое биоудобрение UNUMDOR очень богато гумусом, а также валовыми формами азота, фосфора и калия. По обеспеченности подвижными формами азота - высоко обеспечены, фосфора и калия - очень высоко обеспечены, $pH=7,5$. По степени засоления органическое биоудобрение сильнозасоленное хлоридного типа с преобладанием хлорида и сульфата натрия.

Таблица 1.
Агрохимический состав органического биоудобрения UNUMDOR и исходной почвы (май м-ц, 2024 г.)

№	Показатели	UNUMDOR	ПОЧВА
1.	Гумус, %	45,4	1,60
2.	Углерод гумуса, %	26,4	0,93
3.	N, %	2,24	0,106
4.	N-NO ₃ , мг/кг	17,58	48,3
5.	P, %	2,90	0,228
6.	P ₂ O ₅ , мг/кг	2460	54,5
7.	K, %	2,9	1,11
8.	K ₂ O, мг/кг	8481	331,1
9.	ЕСе, dS/m	33,1	0,60
	Содержание солей, %		
10.	Ca(HCO ₃) ₂	0,203	0,023
11.	CaSO ₄	0,510	0,018
12.	MgSO ₄	0,445	0,015
13.	Na ₂ SO ₄	1,874	0,012
14.	NaCL	1,732	0,012
15.	MgCL2	-	-
16.	Сумма солей	4,765	0,080
17.	pH	7,5	8,2

По агрохимическому составу исходные почвы, на которых проводились лабораторные опыты были богаты гумусом, но значительно меньше, чем органическое биоудобрение UNUMDOR. Исходная почва была средне обеспечена валовыми формами азота, богата фосфором, но бедна калием. По обеспеченности подвижными формами азота и фосфора исходная почва - нормально обеспечена, калием - высоко обеспечена. По степени засоления исходная почва – незасоленная, сульфатно-хлоридного типа с преобладанием карбоната и сульфата кальция, pH=8,2.

По элементному составу органическое биоудобрение UNUMDOR и исходная почва были высоко обеспечены кальцием, магнием, натрием, марганцем и железом с небольшим преобладанием этими элементами в исходной почве. Содержание тяжёлых металлов было выше в исходной почве и даже выше ПДК для почв, а в органическом биоудобрении UNUMDOR их было меньше, чем в почве и ниже ПДК для почв: Zn - в 1,7 раз, Cd – в 1,6 раз, Pb – в 6,5 раз, Cu - в 1,9 раз, Co - в 2 раза, Ni - в 1,1 раз, Cr - в 3,1 раз и As - в 5,8 раз (таблица 2).

Следовательно, органическое биоудобрение UNUMDOR можно использовать при выращивании с/х культур без вреда для почвы и растений.

Таблица 2.
Элементный состав органического биоудобрения UNUMDOR и исходной почвы (май м-ц, 2024 г.)

№	Показатели, мг/кг	UNUMDOR	ПОЧВА
1.	Ca	56 000	69 910
2.	Mg	5 500	11 030
3.	Na	5 200	6 604
4.	B	13	0,41
5.	Mn	560	429
6.	Mo	3,1	5,00
7.	Fe	6 600	30 280
8.	Ba	75	500
Содержание тяжёлых металлов, мг/кг/ ПДК (для почв)			
10.	Zn	31	184/55
11.	Cd	0,3	0,34/0,5
12.	Pb	4,9	48,7/32
13.	Cu	15,8	54,0/30
14.	Co	2,5	9,89/5,0
15.	Ni	14,0	28,2/14,0
16.	Cr	9,8	38,3/30
17.	As	3,46	2,03/20

По численности микроорганизмов в исходной почве были обнаружены аммонификаторы, микромицеты и бактерии группы кишечной палочки E.coli, тогда как в органическом биоудобрении UNUMDOR были обнаружены аммонификаторы, азотфиксаторы, фосфор и калий мобилизующие бактерии и микромицеты в результате применения этих микроорганизмов для биоконверсии растительных остатков лекарственных растений смешанных с куриным помётом. Благодаря антибиотической активности внесенных бактерий не были обнаружены бактерии группы кишечной палочки E.coli (табл.3) .

Во второй серии лабораторных опытов нами было изучено влияние бактериального удобрения TERIA-S (обработка семян) и органического биоудобрения UNUMDOR (внесение в почву) на биометрические показатели роста и развития проростков болгарского перца через 35 суток лабораторного опыта (таблица 4, рис.1).

Из данных, представленных в таблице 4 и рис.1 видно, что совместное применение бактериального удобрения TERIA-S и органического биоудобрения UNUMDOR оказало существенное положительное влияние на развитие корневой системы и проростков болгарского перца за счёт трансформации органического вещества из состава UNUMDOR эффективными бактериями из состава TERIA-S.

Таблица 3.
Численность микроорганизмов в органическом биоудобрении UNUMDOR и в исходной почве (КОЕ/г почвы) (май м-ц, 2024 г.)

Аммонификаторы	Азотфиксаторы	Фосформобилизующие бактерии	Калиймобилизующие бактерии	Микромицеты	Актиномицеты	Бактерии группы кишечной палочки
UNUMDOR						
1,8x10 ⁹	4,3x10 ³	7,2x10 ⁶	5,2x10 ⁵	2,4x10 ³	не обн.	не обн.
ПОЧВА						
8,0x10 ⁹	не обн.	не обн.	не обн.	1,0x10 ³	не обн.	2,5x10 ⁴

Таблица 4.

Влияние бактериального удобрения TERIA-S и органического биоудобрения UNUMDOR на биометрические показатели 35-дневных проростков болгарского перца (лабораторный опыт, n=5, среднее на 1 растение)

Биометрические показатели	Варианты опыта		
	Контроль, почва без удобрений	Опыт - почва без удобрений, обработка семян болгарского перца TERIA-S	Опыт-почва+ UNUMDOR +обработка семян болгарского перца TERIA-S
Общая высота растений, см	12,3±0,3	13,4±1,2*	25,3±1,6*
Длина корня, см	3,0±0,4	6,0±0,5*	7,3±0,3*
Высота проростка, см	9,3±0,4	7,4±0,6*	18,1±1,5*
Общий влажный вес проростка, г	1,42±0,6	1,46±0,6*	4,12±1,1*
Влажный вес стеблей и листьев, г	0,82±0,1	1,11±0,2*	2,71±0,4*
Влажный вес корней, г	0,6±0,02	0,35±0,04*	1,41±0,6*
Общий сухой вес проростка, г	0,65±0,02	1,3±0,2*	2,13±0,3*
Сухой вес корней, г	0,14±0,01	0,47±0,02*	0,88±0,04*
Сухой вес стеблей и листьев, г	0,51±0,02	0,83±0,04*	1,25±0,2*

Примечание: *P≤ 0,05 – достоверно по отношению к контролю



Рис.1. Влияние биоудобрений TERIA-S и UNUMDOR на развитие корневой системы и проростков болгарского перца через 35 суток лабораторного опыта

1 - контроль, почва без удобрений

2- опыт, почва без удобрений, обработка семян TERIA-S

3- опыт, почва + UNUMDOR, обработка семян TERIA-S

Выводы. На основании проведенных экспериментов можно сделать вывод о перспективности совместного применения бактериального удобрения TERIA-S и органического биоудобрения UNUMDOR для выращивания саженцев болгарского перца по инновационной биоагро-технологии.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Брезяну С., Брезяну П.М., Столеру В., Иримия Л.М., Липса Ф.Д. и др. Пищевая ценность новых генотипов сладкого перца, выращенных в органической системе. Сельское хозяйство, 2022, №12.
2. Данфуллох Т.Б., Джозеф А.А., Абдуллахи И.А., Виктория М.Ю., Якубу М. и др. Влияние индуцированных изменений на питательный состав стручкового перца одно-летнего (L.). Журнал науки и технологий 2022, №6: с.28-38.
3. Нгонголо Н, Мрими Д. Оптимизация органического земледелия: Птичий помет играет доминирующую роль в повышении всхожести и роста обыкновенных бобов в ползасушливой среде Танзании. Berkala Penelitian Hayati 30, 2024, с.35-39.
4. Каир-Каир П., Диас-Мартин Б., Мачадо-де-Армас Дж., Родригес-Лопес О. Влияние птичьего помета на структуру и некоторые показатели плодородия тропических почв. Архив агрономии и почвоведения. 2023,69, с.2692-2702.
5. Аршад М., Дж., Хан М.И., Али М.Х., Фарук К., Хусейн М.И., Селейман М.Ф. и др. Повысили урожайность пшеницы на засоленной почве за счет комбинированного внесения птичьего помета и полезных микробов. BMC Plant Biology. 2024, 24, с. 423.
6. Риссе Л.М., Кабрера М.Л., Францлубберс А.Дж., Гаскин Дж.У., Джилли Дж.Е. и др. Внесение навоза в почву для полезного повторного использования. Инженерия биологических систем: документы и публикации. 2006, 65, с.283-316.
7. Дроздз Д., Вистальска К., Малинска К., Гроссер А., Гробелак А. и др. Обращение с птичьим пометом в Польше - текущее состояние и перспективы на будущее. Журнал экологического менеджмента.2020, с.264.
8. Методы химических анализов почвы, применяемые в лаборатории массовых анализов, Ташкент, 2005г.
9. Igamberdieva, P. K., Danilova E. A. Wild medicinal plants in the Ferghana valley – spring soft mineral substances// Global Journal of Biotechnology & Biochemistry. - 2013, 3:66-68.
10. Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии. Москва, 1991, 303 с.