

ВЛИЯНИЕ ДОЗ УДОБРЕНИЙ, ЛИСТОВЫХ ПОДКОРМОК И ОБЪЁМОВ СУБСТРАТА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАССАДЫ АРБУЗА И ДЫНИ

М.Ф. Степура, А.В. Ботько

Институт овощеводства, г. Минск, Беларусь

ВВЕДЕНИЕ

По статистическим данным в Республику Беларусь импортируется около 2 тыс. т арбузов на сумму около 1 млрд. руб. Впервые разработаны системы удобрения для получения высококачественной рассады арбуза и дыни, что, в конечном итоге, позволяет гарантированно повысить урожайность арбуза и дыни независимо от факторов внешней среды.

Интерес к возделыванию бахчевых культур связан с тем, что продукция этих культур обладает хорошими вкусовыми и питательными качествами. Пищевое значение плодов арбуза и дыни определяется высоким содержанием хорошо усвояемых человеком углеводов, главным образом, сахаров.

Содержание сухих веществ в мякоти плода арбуза достигает 13-14%, сахаров – 10-12%. Плоды дыни более богаты сахарами, чем арбузы, их содержание превышает 15%. Помимо сахаров плоды арбуза содержат до 1,5% клетчатки и гемицеллюлозы, 1-2% пектиновых веществ, плоды дыни соответственно 3-7 и 1,0-4,5% данных веществ.

Высокая питательная и диетическая ценность плодов бахчевых культур обусловлена наличием витамина С. Так, у арбуза содержится витамина С около 10 мг%, у дыни – соответственно до 60 мг%. Кроме аскорбиновой кислоты плоды бахчевых содержат: каротин, витамины группы В – тиамин и рибофлавин, никотиновую кислоту, фолиевую кислоту и др.

Плоды бахчевых культур богаты зольными элементами. Арбуз содержит: калий – 0,22%, натрий – 0,016, кальций – 0,022, магний – 0,024%, железо – 0,037, сера – 0,016%. Плоды дыни несколько беднее арбуза по составу зольных элементов, но превосходят его по количеству натрия (0,112%) и серы (0,029%). Помимо микроэлементов плоды бахчевых содержат органические кислоты: лимонную, яблочную, янтарную и др.

В плодах арбуза находятся все незаменимые аминокислоты, среди которых преобладают лизин, аргинин, гистидин, лейцин, изолейцин, фенилаланин. Большую ценность представляют и семена бахчевых культур. Они обладают высокой масличностью [2, 3, 4, 11].

Актуальность работы заключается в том, что исследования по применению доз удобрений, листовых подкормок и различных объёмов субстрата при выращивании рассады арбуза и дыни в Республике Беларусь не проводились. Применение доз удобрений при основной заправке субстрата и листовых подкормках рассады в период роста и развития рассады способствует получению высококачественной рассады бахчевых культур.

Цель исследований заключается в определении влияния доз удобрений, листовых подкормок и объёмов субстрата на оптимизацию роста и развития рассады арбуза и дыни.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в 2008 и 2009 гг. в плёночных теплицах ангарного типа РУП «Институт овощеводства», расположенном в п. Самохваловичи Минского района. Площадь теплицы – 500 м².

Объектом исследований служили гибриды Романза F1 для арбуза и Матрио F1 для дыни, которые характеризуются ранними сроками созревания. В исследованиях использовали пластиковые касеты с объёмом ячейки 65 см³ и с различным объёмом полиэтиленовые горшочки.

В настоящее время при выращивании рассады арбуза и дыни используется в основном субстрат из верхового торфа. Верховой торф состоит из сфагновых (белых) мхов, пушицы, багульников и других растений, малотребовательных к питанию и воде [6]. Торф верховых болот отличается большой кислотностью и как удобрение в чистом виде непригоден. Верховой торф при дифференцированном внесении доз удобрений очень хороший субстрат для выращивания рассады овощных культур [5].

Основой для приготовления субстрата является торф со степенью разложения до 25%, зольностью не более 12%, объёмной массой 0,15-0,30 т/м³. Пористость торфа 80-90%, соотношение фаз (твёрдой, жидкой, газообразной в соотношении капиллярной влагоёмкости) 1:3:2. Содержание влаги – 45-65% [7].

Химический состав верхового торфа определили в лаборатории агрохимии РУП «Институт овощеводства» по общепринятым методикам. Общее содержание солей определялось кондуктометрическим методом, рН_{KCl} – потенциометрическим, нитратный азот – ионометрическим, Р₂О₅ – спектрофотометрическим, К₂О – пламенно-фотометрическим, кальций и магний – титрованием.

Химический состав верхового торфа до внесения удобрений и известковых материалов характеризовался повышенной кислотностью pH_{KCl} 4,7, низким содержанием фосфора, магния и кальция, отсутствием калия и средним уровнем содержания общего азота 83 мг/л (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав субстрата на основе верхового торфа

Вариант	pH_{KCl}	Общий азот	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	Общее содержание солей, мСм/см
До внесения удобрений в верховой торф	4,7	83	11	0	89	23	0,29
После внесения удобрений в верховой торф под рассаду арбуза	6,4	167	66	224	548	123	1,60
После внесения удобрений в верховой торф под рассаду дыни	6,5	184	76	240	589	80	1,81

Заправка верхового торфа проводилась в первой декаде мая с использованием мочевины, аммонизированного суперфосфата, хлористого калия и сульфата магния в дозе $N_{200}P_{240}K_{360}Mg_{40}$ г/м³ торфа для рассады арбуза и в дозе $N_{230}P_{270}K_{390}Mg_{20}$ г/м³ торфа для рассады дыни. Кроме минеральных удобрений в торф вносили известковые материалы: 3,5 кг/м³ мела и 4 кг/м³ доломитовой муки.

Оптимальное соотношение основных элементов питания во вносимых дозах $N:P_2O_5:K_2O:MgO$ – 1:1,2:1,8:0,2 для арбуза, а для дыни – соответственно 1:1,2:1,7:0,1. В приготовленных субстратах на основе верхового торфа соотношение элементов питания отличается от оптимальных соотношений в дозах удобрений. Это объясняется тем, что внесение минеральных удобрений способствует активизации деятельности почвенной микрофлоры. Часть элементов питания закрепляется в плазме микроорганизмов, часть элементов переходит в трудногидролизую форму и оставшаяся часть остаётся в форме легкогидролизующих соединений, что сказывается на соотношении элементов питания в субстрате при агрохимическом анализе торфосмеси [10].

Расчёт площади листьев проведён разностным методом на основании биометрических измерений.

Массу сухого вещества определяли методом высушивания до постоянной массы согласно ГОСТ 28561-90.

Таблица 2

Краткая характеристика жидких комплексных удобрений, применяемых в качестве листовых подкормок рассады бахчевых культур

Вид удобрений	Производитель	Основные элементы питания, %			
		N	P	K	Mg
Эколист РК-1	АО ЭКОПЛОН, Польша		9	19	
Мультивит плюс	АО ЭКОПЛОН, Польша	5	5	8,5	
Фоталист	РУП «Институт овощеводства»	8	10	13	1,2
ЖКУ с селеном	ООО «РосБелХим»	8	2,5	8	0,17
ЖКУ универсальное	ООО «РосБелХим»	8,2	3	4	

Внесение в верховой торф расчётных доз удобрений способствовало повышению содержания общего азота в 2 раза и в 6 раз – фосфора, магния и кальция, по сравнению с содержанием этих элементов до внесения удобрений. Кислотность субстрата изменилась до уровня нейтральных значений. Содержание обменного калия увеличилось до оптимального значения (224-240 мг/л).

Рассада бахчевых культур, как и других овощных культур, нуждается в листовой подкормке жидкими удобрениями. В табл. 2 представлены используемые препараты.

Для определения оптимальной концентрации солей и лучшего соотношения элементов питания в различных препаратах, листовые подкормки проводились равными дозами (табл. 3). При приготовлении рабочего раствора дозу препарата необходимо растворить в 300 л воды.

Таблица 3

Виды удобрений и их дозы при листовых подкормках по фазам роста и развития рассады

Культура	Вид удобрений	Первая обработка		Вторая обработка	
		Доза, л/га	Фаза развития рассады	Доза, л/га	Фаза развития рассады
Арбуз	Обработка водой (контроль)	-	1-2 настоящих листа	-	3-4 настоящих листа
	Эколист РК-1	1,8		2,4	
	Мультивит плюс	1,8		2,4	
	Фотолист	1,8		2,4	
	ЖКУ с селеном	1,8		2,4	
	ЖКУ универсальное	1,8		2,4	
Дыня	Обработка водой (контроль)	-	1-2 настоящих листа	-	3-4 настоящих листа
	Эколист РК-1	2,1		2,8	
	Мультивит плюс	2,1		2,8	
	Фотолист	2,1		2,8	
	ЖКУ с селеном	2,1		2,8	
	ЖКУ универсальное	2,1		2,8	

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Рассада арбуза и дыни предъявляет исключительные требования к плодородию субстрата, так как за короткий период в условиях ограниченного корневого питания необходимо сформировать растения, отвечающие технологическому процессу [12]. Наиболее качественную рассаду можно получить при создании оптимального объёма субстрата и системы питания, отвечающего биологическим особенностям выращиваемых культур.

При получении и посадке качественной рассады на постоянное место растение не испытывает шока и безостановочно продолжает рост и развитие в более комфортных условиях, так как корневая система приобретает возможность свободного роста [1].

Определение содержания сухого вещества в зелёной массе растения показало, что наибольшее содержание 5,1% отмечено в 15-дневной рассаде арбуза при объёме субстрата 65 см³, аналогичная тенденция увеличения содержания сухого вещества сохранилась при проведении учётов 25-дневной рассады (табл. 4).

Таблица 4

Влияние различных объемов субстрата на содержание сухого вещества, %

Объем субстрата, см ³	Арбуз		Дыня	
	Через 15 дней вегетации	Через 25 дней вегетации	Через 15 дней вегетации	Через 25 дней вегетации
65	5,1	6,4	4,0	4,8
200	4,8	6,1	3,9	4,6
300	4,9	6,3	3,9	4,7
400	4,6	6,0	3,8	4,4
500	4,7	6,2	3,9	4,6
НСР ₀₅	0,42	0,34	0,20	0,37

С увеличением возраста рассады с 15 до 25 дней как арбуза, так и дыни, отмечено повышение сухого вещества в среднем на 0,7-1,4 .

Следует отметить, что рассада с наибольшим содержанием сухого вещества меньше подвергалась стрессовым ситуациям, в частности, к резкому колебанию температуры воздуха и почвы при высадке её в открытый грунт.

Исследованиями установлено, что наибольшее влияние на изменение биометрических показателей оказали объемы субстрата. С увеличением объема субстрата в 7,7 раза, площадь листа для 15-дневной рассады арбуза возросла в 1,9 раза, а 25-дневной – соответственно повысилась в 2,4 раза (табл. 5).

Таблица 5

Влияние объема субстрата и возраста рассады на изменение средней площади одного листа бахчевых культур, см²

Вариант	Средняя площадь листа арбуза		Средняя площадь листа дыни	
	Через 15 дней вегетации	Через 25 дней вегетации	Через 15 дней вегетации	Через 25 дней вегетации
65	22,6	22,9	15,7	26,5
200	23,2	34,2	18,4	32,8
300	32,7	41,3	19,0	35,3
400	40,2	50,4	19,8	36,2
500	42,5	54,2	19,6	35,4
НСР ₀₅	2,9	2,7	1,8	2,6

Рассада дыни несколько хуже реагировала на повышение объема субстрата. Наибольшая площадь листа отмечена при объеме субстрата в 400 см³. Так, в 15-дневной рассаде площадь листа увеличилась в 1,3 раза, а после 25 дней – возросла в 1,4 раза.

При объеме субстрата 65 см³ в 15-дневной рассаде арбуза площадь листа составила 22,6 см², а дыни – соответственно 15,7 см². При проведении биометрических измерений 25-дневной рассады установлено, что площадь среднего листа арбуза увеличилась на 0,3 см², а дыни – на 10,8 см². Объясняется это тем, что растения арбуза за 15 дней роста и развития формируют мощную корневую систему, которая охватывает полностью объем субстрата и в дальнейшем рост корневой системы ограничивается стенками ячейки кассеты. В таком состоянии растения замедляют рост и развитие надземной массы.

Рассада дыни после 15 дней продолжает интенсивный рост и развитие, так как для её корневой системы достаточно объема субстрата.

Исходя из полученных данных по влиянию различных объемов субстрата на рост и развитие рассады арбуза и дыни выявлено, что на начальных стадиях развития культур ускорялся рост и увеличивалась площадь среднего листа рассады. Однако наибольшая площадь среднего листа арбуза – 40,2-42,5 см² 15-дневной рассады и 50,4-54,2 см² 25-дневной рассады – получена при использовании объема субстрата 400-500 см³. Для рассады дыни достаточно использовать объемы 300-400 см³, при

которых площадь среднего листа 15-дневной рассады составила 19,0-19,8 см², а 25-дневной – 35,3-36,2 см².

При выращивании рассады арбуза и дыни в горшках с объёмом 200 см³ после внесения изучаемых доз удобрений в торф ускорялось прохождение рассадой арбуза и дыни фенологических фаз. Отмечены различия на росте рассады в зависимости от дозы удобрения и соотношения элементов питания (табл. 6).

Таблица 6

Биометрические измерения 20-дневной рассады арбуза и дыни

Доза, г/м ³	Высота рассады, см		Средняя площадь листа, см ²		Масса надземной части, г		Масса корней, г	
	арбуз	дыня	арбуз	дыня	арбуз	дыня	арбуз	дыня
Арбуз								
1. N ₁₄₀ P ₁₅₀ K ₂₄₀ Mg ₂₀ (контроль)	16		34,8		9,0		0,8	
2. N ₂₀₀ P ₂₄₀ K ₃₆₀ Mg ₄₀	16		35,2		9,2		0,9	
3. N ₂₆₀ P ₃₃₀ K ₄₈₀ Mg ₆₀	17		35,8		10,4		1,2	
4. N ₃₂₀ P ₄₂₀ K ₆₀₀ Mg ₈₀	17		36,2		11,2		1,1	
НСР ₀₅	0,58		1,3		1,2		0,07	
Дыня								
1. N ₁₇₀ P ₁₈₀ K ₂₇₀ Mg ₁₀ (контроль)	14		28,2		11,2		0,9	
2. N ₂₃₀ P ₂₇₀ K ₃₉₀ Mg ₂₀	15		31,4		12,9		1,1	
3. N ₂₉₀ P ₃₆₀ K ₅₁₀ Mg ₃₀	15		30,4		12,3		0,8	
4. N ₃₅₀ P ₄₅₀ K ₆₃₀ Mg ₄₀	16		31,2		13,0		1,0	
НСР ₀₅	0,68		1,2		1,4		0,09	

Полученные результаты подтверждают, что с увеличением доз удобрений усиливаются ростовые процессы рассады арбуза и дыни. Так, при увеличении контрольной дозы удобрений в 2,6 раза высота рассады арбуза увеличилась с 16 до 17 см, средняя площадь листа возросла на 4%. С повышением дозы удобрений надземная масса увеличилась на 0,2-2,2г, а масса корней – на 0,1-0,4 г. Наиболее эффективно корневая система арбуза развивается при внесении удобрений в дозе N₂₆₀P₃₃₀K₄₈₀Mg₆₀ г / м³.

При увеличении дозы удобрений с N₁₇₀P₁₈₀K₂₇₀Mg₁₀ до N₃₅₀P₄₅₀K₆₃₀ Mg₄₀ высота рассады дыни увеличивается на 1-2 см, средняя площадь листа возросла на 7,8-11,3%, в целом надземная масса увеличилась на 1,1-1,8 г, масса корней наибольшего значения достигла при использовании дозы N₂₃₀P₂₇₀K₃₉₀Mg₂₀ г/м³.

Кроме корневого питания для растений арбуза и дыни необходимо листовое внесение удобрений. Корневое питание обеспечивает растения питательными веществами, которые вносятся с удобрениями в субстрат. При этом значительная часть элементов питания теряется вследствие полива рассады.

Особенность листового питания заключается в том, что питательные элементы, в форме легкодоступных соединений, попадая на лист, поглощаются растениями. При таком способе внесения удобрения быстрее включаются в обменные процессы, что особенно важно в критические периоды роста и развития рассады [7, 8, 9].

В табл. 7 приводятся изменения биометрических показателей растений, выращенных в кассетах с объёмом 65 см³, под воздействием различных видов комплексных удобрений.

Таблица 7

Биометрические измерения 20-дневной рассады арбуза и дыни

Вариант	Высота рассады, см		Средняя площадь одного листа, см ²		Масса надземной части, г		Масса корней, г	
	арбуз	дыня	арбуз	дыня	арбуз	дыня	арбуз	дыня
1. Обработка водой (контроль)	17,3	16,3	21,5	20,6	4,6	4,4	0,35	0,30
2. Эколист РК-1	17,0	16,4	25,4	26,2	5,4	5,2	0,40	0,40
3. Мультивит плюс	18,4	17,0	22,5	24,4	5,1	4,9	0,40	0,40
4. Фоталист	16,8	16,8	23,6	22,4	4,9	4,5	0,35	0,35
5. ЖКУ с селеном	18,2	17,9	28,9	30,8	5,8	6,0	0,45	0,50
6. ЖКУ универсальное	17,7	17,3	26,0	28,9	5,6	5,8	0,40	0,45
НСР ₀₅	0,52	0,48	1,6	1,4	1,1	1,2	0,07	0,08

Полученные данные свидетельствуют о том, что растения хорошо реагировали на листовую подкормку при применении препаратов ЖКУ с селеном и ЖКУ универсальное. Средняя площадь листа при использовании данных препаратов увеличивалась на 4,5-7,4 см² при обработке рассады арбуза и на 8,3-10,2 см² – дыни. Масса надземной части арбуза возросла на 21,7-26,1%, дыни – на 31,8-36,4%.

ВЫВОДЫ

Для получения высококачественной рассады арбуза необходимо использовать горшочки с объёмом субстрата 400-500 см³, а для производства рассады дыни – 300-400 см³.

При заправке субстрата из верхового торфа удобрения под арбуз необходимо вносить из расчёта N₂₆₀P₃₃₀K₄₈₀Mg₆₀, а под дыню – N₂₃₀P₂₇₀K₃₉₀Mg₂₀ г д.в./м³.

За период вегетации арбуза и дыни в фазе 1-2 настоящих листа и в фазе 3-4 настоящих листа следует проводить листовые подкормки с дозой препарата в первую фазу 1,8-2,1 л/га и во вторую фазу – 2,4-2,8 л/га, с использованием препаратов ЖКУ с селеном или ЖКУ универсальное, при расходе рабочего раствора 300 л/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аутко, А.А / Приоритеты современного овощеводства. / А.А. Аутко, Г.И. Гануш, Н.Н. Долбик. – Мн.: Технопринт, 2003. – 156 с.
2. Андреев, Ю.М. Овощеводство / Ю.М. Андреев. – М.: ПрофОбрИздат, 2002. – 256 с.
3. Борисов, В.А. Качество и лёжкость овощей / В.А. Борисов, С.С. Литвинов, А.В. Романова. – М., 2003. – 625с.
4. Власов, И.А. Овощеводство / И.А. Власов. – М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1951. – 255 с.
5. Гаврильчик, А.П. Превращения торфа при добыче и переработке / А.П. Гаврильчик. – Мн.: Наука, 1992. – 197 с.
6. Данилевич, Ю.В. Использование смеси верхового и низинного торфа для выращивания рассады капусты белокочанной / Ю.В. Данилевич, М.Ф. Степуро // Почвоведенье и агрохимия. – № 1(34). – Мн., 2005. – С 207-210.
7. Степуро, М.Ф. Ресурсосберегающая система удобрений овощных культур / М.Ф. Степуро, А.А. Аутко, В.А. Крапивка. – Мн., 2010. – 208с.
8. Степуро, М.Ф. Роль внекорневых подкормок в питании овощных культур / М.Ф. Степуро, Т.В. Матюк // Сб. науч. тр. / Овощеводство: – Мн., 2008. – Т. 15. – С. 88-96
9. Эффективность внекорневых подкормок удобрениями и регуляторами роста при получении овощного сырья для детского питания / М.Ф. Степуро [и др.] // Сб. науч. тр. / Овощеводство:– Мн., 2006. – Т. 12. – С. 157-163
10. Панников, В.Д. Почва, климат, удобрение и урожай / В.Д. Панников, В.Г. Минеев. – М.: Агропромиздат, 1987. – 511с.
11. Пивоваров, В. Ф. Овощи – новинки на вашем столе / В. Ф. Пивоваров, П.Ф. Кононков, В.П. Никульшин. – М.: Союз, 1995. – 226с.
12. Технология промышленного производства овощей в зимних теплицах / С.И. Шуничев [и др.] – М.: Агропромиздат, 1987. – 110с.

INFLUENCE OF FERTILIZERS DOSES, FOLIAR APPLICATIONS AND SUBSTRATE VOLUMES ON WATERMELON AND MELON SEEDLINGS GROWTH AND DEVELOPMENT

M.F. Stepuro, A.V. Botsko

Summary

In the article two – year experimental date concerning optimal substrate volumes for watermelon and melon seedlings are presented, fertilizers doses for basic dressing of high – moor peat in crops seedling period and various kinds and doses of liquid complex fertilizers depending on plants growth and development phases were developed.

Поступила 3 мая 2010 г.