

Хан В.В., Елешев Р.Е., Бурибаева Л.А.

¹Казахский национальный аграрный университет
²Казахский НИИ картофелеводства и овощеводства

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОГУРЦА НА ТЕМНО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Аннотация

Применение минеральных удобрений на органическом фоне в условиях темно-каштановой почвы повышает урожайность огурцов на 14,7-54,1 %. На естественном фоне вместе с урожайностью огурцов на 17,8-29,3 % повышается содержание сухого вещества, витамина С и общего сахара.

Ключевые слова: огурец, удобрение, биомасса, урожайность, качество.

Введение

Огурец (*Cucumis sativus* L.) является широко распространенной, весьма ценной, востребованной населением и перерабатывающей промышленностью овощной культурой.

Плоды огурца в технической спелости называют зеленцами. Это низкокалорийный продукт питания, полноценный источник витамина С, а также каротина, содержащегося в кожуре и мякоти. Основной компонент зеленца - вода (94-95%), помимо витамина С и β -каротина в нем содержится небольшое количество сахара (1,5-2%), белка (1%), клетчатки (0,75%), а также ароматические вещества, пектонизирующие ферменты, способствующие усвоению животного белка и витамина В₂ (рибофламин). В зеленцах огурца содержится широкий набор витаминов, минеральных солей, способствующих пищеварению, нейтрализующих кислотно-щелочную среду желудочного сока. Свежие зеленцы огурца особенно полезны в начальной стадии заболевания почек, желчевыводящих путей при образовании в них солевых отложений. Огурец содержит йод в большем количестве, чем другие овощные культуры и картофель, а также никотиновую кислоту (РР) и тиамин (В₁).

Материалы и методы исследований

Огурец выращивают во всех регионах Казахстана. Общая площадь составляет порядка 14-16 тыс. га. Средняя урожайность зеленцов невысокая - 15-17 т/га.

Для повышения продуктивности огурца необходимо существенно улучшить условия его произрастания, усовершенствовать технологии возделывания культуры.

Учитывая это, на опытном стационаре Казахского научно-исследовательского института картофелеводства и овощеводства проводились исследования по изучению и оценке эффективности различных систем удобрения огурца.

Исследования были проведены в 2012-2014 годы в соответствии с классическими методиками, методическими указаниями, рекомендациями и инструкциями, принятыми в агрономии, овощеводстве, почвоведении и агрохимии: агрохимические методы исследования почв (М., 1975); Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований (М., 1980); Доспехов Б.И. Методика полевого опыта (М., 1985); Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве, под ред. В.Ф.Белика (М., 1992).

Опыты заложены в 4-польном интенсивном овощном севообороте (капуста, огурец, томат, корнеплоды).

Климат предгорной зоны юго-востока Казахстана резко континентальный. Теплый период - 240-275 дней. Сумма активных температур - 3100-3400⁰С. Гидротермический коэффициент - 0,7-1,0. Годовое количество осадков - 350-600 мм.

Почва - темно-каштановая, среднесуглинистая, содержание гумуса - 3%, общего азота - 0,18-0,20%, валового фосфора - 0,19-0,20%, валового калия - 2,4-2,7%, подвижного фосфора

- 33-35 мг/кг, обменного калия - 340-360 мг/кг, pH 7,3-7,4, объемная масса почвы - 1,1-1,2 г/см³.

Агротехника овощных культур в опытах общепринятая для региона, осуществлена в соответствии с рекомендациями КазНИИКО (2012).

Результаты исследований и обсуждение

В данной научной статье изложены данные по формированию биомассы растений, продуктивности и качественным показателям огурца.

Величина конечного урожая овощных культур имеет тесную связь с габитусом растений. Чем мощнее развитие растений, тем выше их продуктивность. Растения с сильно развитой биомассой более устойчивы к болезням и вредителям, способны подавлять сорняки, у них лучше развита фотосинтетическая деятельность, что обеспечит высокие урожаи продукции с лучшим качеством и экологичностью. Следовательно, развитость овощных растений имеет очень важное агроэкономическое и экологическое значение. Габитус растений, в свою очередь, зависит от почвенно-климатических и агротехнологических условий произрастания. Среди многих факторов, влияющих на развитость овощных культур, центральное место занимают удобрения как источник питания растений.

Для определения интенсивности роста и развития растений, формирования биомассы огурца на опытных делянках были проведены биометрические исследования. Результаты биометрии показали, что условия минерального питания оказывают существенное влияние на рост и развитие огуречных растений, формирование ими вегетативной биомассы и продуктивных органов (таблица 1).

Таблица 1 - Влияние системы удобрения на формирование биомассы растений огурца (фенофаза - массовое плодоношение)

Варианты опыта	Масса 1 растения огурца, г	Длина главного побега, см	Масса побега 1 растения, г	Количество листьев, 1 растения, шт.	Масса листьев в 1 растения, г	Площадь листьев 1 растения, см ²	Количество плодов в 1 растения, шт	Масса плодов 1 растения (на день учета), г
Естественный фон (минеральная система)								
N ₀ P ₀ K ₀	423	88	180	24	126	560	2,1	117
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	558	109	220	31	188	690	2,7	151
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	671	124	261	35	227	765	3,0	183
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	785	135	313	40	269	846	3,4	204
Органический фон - последствие 60 т/га навоза (органо-минеральная система)								
N ₀ P ₀ K ₀	590	103	239	30	195	687	2,8	156
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	637	124	247	35	210	769	3,2	180
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	750	130	272	37	267	844	3,5	211
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	902	141	362	40	305	906	3,7	235

На естественном фоне растения огурца были менее развиты как на контроле, так и на удобренных вариантах. Длина главного побега равнялась на контроле 88 см, т.е. была короткоплетистой. Внесение полного минерального в одинарных, двойных и тройных нормах обеспечило формирование главного побега длиной 109; 124 и 135 см соответственно. Количество листьев на 1 растении составило 24 штуки на контроле и 31-40 штук - на удобренных вариантах, а их общая площадь равнялась 560 см² и 690-846 см² соответственно. На день учета биомассы огурца, на 1 растении было сформировано на контроле 2,1 плода (зеленцов) при их общей массе 117 г, на удобренных вариантах - 2,7-3,4 плода с общей массой 151-204 г. Сравнительно лучшие биометрические показатели отмечены на варианте с тройной нормой минеральных удобрений (N₉₀P₉₀K₉₀).

На органическом фоне (последствие 60 т/га навоза) развитие огуречных растений проходило более интенсивно по сравнению с естественным фоном. Длина главного побега на контроле составила 103 см, что больше длины на контроле естественного фона (88 см) на 15 см. Внесение разных норм NPK-удобрений на органическом фоне способствовало формированию более мощных, длиноплетистых растений - 124-141 см. Растения на этом фоне были более облиственными. Количество листьев на 1 растении составило 30 штук на контроле и 35-40 штук - на удобренных вариантах при их суммарной площади 687 см² и 769-906 см². На день проведения биометрии на 1 растении сформировалось на контроле 2,8 плода (зеленцов) с общей массой 156 г, на удобренных вариантах - 3,2-3,7 плода с общей массой 158-235 г.

В орошаемом овощеводстве большое внимание уделялось и уделяется продуктивности овощных плантаций. Урожайность овощных культур была и остается основным показателем эффективности научных разработок. Учитывая это, мы определяли уровни урожая огурца в зависимости от условий минерального питания.

В опытах с огурцом резко выражено отличие между минеральными и органо-минеральными системами удобрения (таблица 2). На контроле без удобрений получен самый низкий урожай зеленцов - 15,7 т/га. Некоторое улучшение условий минерального питания огуречных растений путем внесения NPK-удобрений в нормах 30-90 кг/га (д.в.) обеспечило повышение урожайности зеленцов. На удобренных вариантах получена прибавка урожая огурца 2,3; 5,1 и 8,5 т/га, что составляет 14,65; 32,48 и 54,14% к контролю. Тем не менее, на естественном фоне уровни урожая огурца были невысокими. Это объясняется истощенностью запасов питательных веществ в результате интенсивного использования почвы четырьмя овощными культурами в течение многократных ротаций севооборота, отсутствием в севообороте однолетних и многолетних бобовых трав, неприменением органических удобрений. Минеральная система 4-польного овощного севооборота не обеспечивает сохранение и повышение плодородия почвы, соответственно и уровни урожая овощных культур, в т.ч. и огурца, невысокие.

Таблица 2 - Влияние системы удобрения на урожайность огурца

Варианты опыта	Урожайность огурца, т/га	Прибавка урожая зеленцов от минеральных удобрений		Прибавка урожая зеленцов от органического фона	
		т/га	%	т/га	%
Естественный фон					
1. N ₀ P ₀ K ₀	15,7	-	-	-	-
2. N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	18,0	2,3	14,65	-	-
3. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	20,8	5,1	32,48	-	-
4. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	24,2	8,5	54,14	-	-
Органический фон (последствие 60т/га навоза)					
1. N ₀ P ₀ K ₀	20,3	-	-	4,6	29,30
2. N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	22,8	2,5	12,32	4,8	26,67
3. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	26,4	6,1	30,05	5,6	26,92
4. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	28,5	8,2	40,39	4,3	17,77
S _x , %	2,82-3,57				
НСР ₀₉₅ , т/га	1,93-2,64				

Органо-минеральная система удобрения огурца более эффективна. По сравнению с минеральной системой дополнительно получено порядка 4-4,5 т/га урожая зеленцов. На контроле органического фона урожайность огурца составил 20,3 т/га, на вариантах с применением возрастающих норм минеральных удобрений - 22,8-28,5 т/га. При этом наибольшую прибавку урожая зеленцов к органическому контролю обеспечило N₉₀P₉₀K₉₀ - 40,39%. На равнозначных вариантах органического фона сравнительно естественного фона

урожайность огурца была выше на 4,3-5,6 т/га (17,77-29,30%). То есть, создание органического путем внесения 60 т/га один раз за ротацию 4-польного интенсивного севооборота (на огурце - последствие 1-года) обеспечивает рост продуктивности культуры в пределах 17-30%.

В овощеводстве качество производимой продукции имеют весьма важное значение, поскольку непосредственно связано со здоровьем населения. Овощи, как «кладовая» витаминов, составляют определенную часть суточного рациона человека, очень важны для полноценного сбалансированного питания, употребляются ежедневно, в связи с чем, важна их добротность и экологическая безопасность.

При разработке системы удобрения овощных культур важно изучение их качественных показателей, так как минеральное питание и биохимический состав продукции имеет тесную связь. Оптимальные условия питания могут существенно улучшить качество выращиваемой продукции, а избыточные нормы удобрений, наоборот, его ухудшить.

Установлено, что биохимические показатели зеленцов в определенной степени зависят от системы удобрения огурца (таблица 3).

В плодах огурца содержание сухих веществ, витамина С и общего сахара при внесении удобрения под эту культуру находилось на уровне контроля или превышало его. На отдельных вариантах опыта на органическом фоне наблюдалось незначительное снижение отдельных показателей качества. Содержание нитратов в урожае при массовом сборе плодов огурца было в несколько раз ниже установленных норм (ПДК для огурца - 150 мг/кг), т.е. продукция является экологически чистой.

Таблица 3 - Влияние удобрений на биохимические показатели огурца

Варианты опыта	Сухое вещество, %	Витамин С, мг %	Общий сахар, %	Нитраты, мг/кг
Естественный фон				
1.Контроль	4,92	6,8	2,69	30
2.N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	4,58	7,2	2,75	36
3.N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	5,16	6,7	2,80	38
4.N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	5,18	6,3	2,78	45
Органический фон				
1.Контроль	5,20	7,0	2,86	35
2.N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	5,00	7,6	2,65	40
3.N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	4,86	7,1	2,60	47
4.N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	5,62	6,7	2,46	62

На основании результатов исследований можно заключить, что рациональное удобрение оказывает положительное влияние на биохимический состав продукции. Применение минеральных удобрений в умеренно-оптимальных нормах улучшает качество плодов огурца, повышая в них содержания сухих веществ, сахаров и витаминов.

Таким образом, улучшение условий минерального питания огурца способствовало формированию более развитой биомассы растений, повышению урожайности огурца на естественном фоне 14,7-54,1%, на органическом - на 12,3-40,4%. Создание органического фона обеспечило получение 17,8-29,3% дополнительного урожая зеленцов. Оптимальное минеральное питание огурца улучшало качество плодов, повышая в них содержание сухих веществ, сахаров и витаминов.

Заключение

В статье изложены результаты исследований по изучению влияния возрастающих норм минеральных удобрений на естественном и органическом фонах на продуктивность и биохимический состав огурца на темно-каштановых почвах юго-востока Казахстана. Улучшение условий минерального питания повышало урожай огурца на естественном фоне 14,7-54,1%. Создание органического фона обеспечило получение 17,8-29,3%

дополнительного урожая зеленцов. Оптимальное питание улучшало качество плодов, повышая в них содержание сухих веществ, сахаров и витаминов.

Литература

1. Бурибаева Л.А., Избасаров Е.Н., Айтбаева Б.У. Влияние на плодородие почвы и продуктивность овощного севооборота на юго-востоке Казахстана // ж. Исследования, результаты, Алматы Изд-во «Айтумар», №3 2014-С. 109-116.
2. Елешев Р.Е. Современные проблемы научного обеспечения регулирования плодородия почв «Современное состояние и перспективы развития мелиоративного почвоведения» Алматы, 2002 – С 22-26.
3. Борисов В.А. Совершенствование системы применения удобрений в овощеводстве, Современное состояние и перспективы развития овощеводства и картофелеводства – Барнаул, 2007. – С. 325-332.
4. Кабирова Л.В., Нусупова А.О., Байгазиева Э.А. Селекция огурца в Казахстане «Современное состояние картофелеводства и овощеводства» - Алматы, 2006 – С. 274-276.
5. Айтбаев Т.Е., Бурибаева Л.А., Тойлыбаева Н.Н. Экономическая эффективность применения удобрений в овощных севооборотах «Современное состояние картофелеводства и овощеводства», Алматы, 2006 - С. 508-516.
6. Айтбаев Т.Е., Джанабаева Т.Т. Достижения Казахского НИИ картофелеводства и овощеводства по технологии возделывания картофеля и овощных культур. Сб. Научные труды, с. Кайнар, 2013, - С 5-8

Хан В.В., Елешев Р.Е., Бурибаева Л.А.

ОҢТҮСТІК ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚАРА ҚОҢЫР ТОПЫРАҒЫНДА МИНЕРАЛДЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ҚИЯР ӨНІМДІЛІГІМЕН ОНЫҢ САПАСЫНА ӘСЕРІ

Түйіндеме Қара-қоңыр топырақта табиғи жағдайда минералдық тыңайтқыштар қияр өнімін органикалық тыңайтқыштар аясында қолданса 14,7-54,1%-ға көбейтеді. Қияр өнімі 17,8-29,3%-ға жоғарылайды және оның құрамындағы құрғақ заттар, С витамині, жалпы қант мөлшері де көбейеді.

Кілт сөздер: қияр, тыңайтқыш, биомасса, өнімділік, сапа.

Khan V.V., Eleshev R.E., Buribaeva L.A.

INFLUENCE OF MINERAL NUTRITION ON YIELD AND QUALITY OF CUCUMBER ON DARK CHESTNUT SOILS SOUTH-EAST KAZAKHSTAN

Summary The use of mineral fertilizers with organic background in conditions of dark-chestnut soil increases the yield of cucumbers for 14.7-54.1 per cent. The productivity of cucumbers is increased for 17,8-29,3% as well as dry solids content, vitamin C and total sugar.

Keywords: cucumber, fertilizer, biomass, yield, quality.