

Баклажан: совершенствование технологических приемов

Eggplant: improvement of agricultural techniques

Шабанова М.Ш., Магомедова Д.С., Курбанов С.А.

Shabanova M.Sh., Magomedova D.S., Kurbanov S.A.

Аннотация

Abstract

Приведены результаты влияния режимов капельного орошения и норм органоминеральных удобрений на продуктивность баклажана при выращивании в сухостепной зоне Терско-Сулакской низменности Республики Дагестан. Цель исследований – разработка приемов агротехники возделывания баклажана, обеспечивающих при уровне предполивной влажности почвы в диапазоне 80–100% НВ и расчетном режиме орошения получение планируемой урожайности не менее 60 т/га высококачественных плодов. Объект исследований – среднеранний сорт баклажана Алмаз. Двухфакторный полевой опыт проводили в 2013–2015 годах на зональных лугово-каштановых среднесуглинистых почвах ОАО «Учебно-опытное хозяйство» (Кировский район Республики Дагестан). Почвы опытного участка характеризовались невысоким содержанием гумуса – 1,9%, средней обеспеченностью легкогидролизующим азотом – 49 мг/кг почвы, низкой обеспеченностью подвижным фосфором – 15 мг/кг и средней обеспеченностью обменным калием – 207 мг/кг почвы. Агрофизические показатели плодородия орошаемой почвы: объемная масса корнеобитаемого слоя – 1,25 т/м³, наименьшая влагоемкость – 17,9%. В качестве органических удобрений использовали полуперепревший навоз, из минеральных удобрений – аммиачную селитру и мочевину, двойной суперфосфат и хлористый калий. Все анализы, учеты и наблюдения проводили в соответствии с общепринятыми методиками. Установлено, что возрастание нижнего порога влажности почвы и применение удобрений способствуют повышению эффективности использования оросительной воды в 2,5 раза, усилению фотосинтетической деятельности и, в частности, повышению КПД ФАР до 1,2%. Наилучшее сочетание урожаеобразующих факторов – поддержание в течение вегетации нижнего порога влажности корнеобитаемого слоя почвы не ниже 80 и 90% НВ на фоне 40 т/га навоза + N₃₂₀P₁₂₀K₂₁₀, 24–66 поливов в течение вегетации баклажана (в зависимости от погодных условий и порога влажности) поливными нормами 146 и 73 м³/га соответственно, внесение под вспашку 40 т/га навоза и половинной нормы минеральных удобрений с тремя азотными подкормками обеспечивают наибольшую урожайность плодов – 62,3–63,6 т/га.

Ключевые слова: баклажан, капельное орошение, нормы удобрений, режим орошения, урожайность.

Для цитирования: Шабанова М.Ш., Магомедова Д.С., Курбанов С.А. Баклажан: совершенствование технологических приемов // Картофель и овощи. 2021. №6. С. 26–28. <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.43.47.006>

The results of the influence of drip irrigation regimes and organic mineral fertilizers on the productivity of eggplant when grown in the dry-steppe zone of the Tersko-Sulak lowland of the Republic of Dagestan are presented. The purpose of the research is to develop methods of agricultural techniques for eggplant cultivation, which ensure that the planned yield of at least 60 t/ha of high-quality fruits is obtained at the level of pre-irrigation soil moisture in the range of 80–100% WC and the calculated irrigation regime. The object of research is the medium-early variety of eggplant Almaz. A two-factor field experiment was conducted in 2013–2015 on zonal meadow-chestnut medium-loamy soils of JSC Educational and Experimental Farm (Kirovsky district of the Republic of Dagestan). The soils of the experimental site were characterized by a low humus content – 1.9%, an average supply of easily hydrolyzed nitrogen – 49 mg/kg of soil, a low supply of mobile phosphorus – 15 mg/kg and an average supply of exchangeable potassium – 207 mg/kg of soil. Agrophysical indicators of the fertility of the irrigated soil: the volume mass of the root layer – 1.25 t/m³, the lowest moisture capacity – 17.9%. As organic fertilizers, semi-rotted manure was used, from mineral fertilizers – ammonium nitrate and urea, double superphosphate and potassium chloride. All analyses, records and observations were carried out in accordance with generally accepted methods. It was found that the increase in the lower threshold of soil moisture and the use of fertilizers contribute to an increase in the efficiency of irrigation water use by 2.5 times, an increase in photosynthetic activity, and, in particular, an increase in the efficiency of headlights up to 1.2%. The best combination of crop-forming factors is to maintain the lower moisture threshold of the root layer of the soil during the growing season at least 80 and 90% WC against the background of 40 t/ha of manure + N₃₂₀P₁₂₀K₂₁₀. During the growing season of eggplant, 24–66 waterings (depending on weather conditions and humidity threshold) with irrigation rates of 146 and 73 m³/ha, respectively, and the introduction of 40 t/ha of manure and half the rate of mineral fertilizers with three nitrogen fertilizations, provides the highest fruit yield – 62.3–63.6 t/ha.

Key words: eggplant, drip irrigation, fertilizer rates, irrigation regime, yield.

For citing: Shabanova M.Sh., Magomedova D.S., Kurbanov S.A. Eggplant: improvement of agricultural techniques. Potato and vegetables. 2021. No6. Pp. 26–28. <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.43.47.006> (In Russ.).

Производство овощей в РФ необходимо наращивать [1]. Однако в сухостепной зоне Дагестана без оптимизации режима орошения труднее обеспечить повышение эффективности вносимых удобрений и продуктивности влаголюбивых овощных культур [2]. Это особенно важно для орошаемой зоны республики, где более 70% земель засолено [3]. Необходимо капельное орошение [4], особенно эффективное в сочетании с фертигацией. Цель исследова-

ний – разработка приемов агротехники возделывания баклажана, обеспечивающих при уровне предполивной влажности почвы в диапазоне 80–100% НВ и расчетном режиме орошения получение планируемой урожайности не менее 60 т/га высококачественных плодов.

Условия, материалы и методы исследований

Двухфакторный полевой опыт проводили в 2013–2015 годах на зональных лугово-каштановых сред-

несуглинистых почвах ОАО «Учебно-опытное хозяйство» (Кировский район Республики Дагестан). Почвы опытного участка характеризовались невысоким содержанием гумуса – 1,9%, средней обеспеченностью легкогидролизующим азотом – 49 мг/кг почвы, низкой обеспеченностью подвижным фосфором – 15 мг/кг и средней обеспеченностью обменным калием – 207 мг/кг почвы. Агрофизические показатели плодородия орошаемой почвы: объемная

масса корнеобитаемого слоя – 1,25 т/м³, наименьшая влагоемкость – 17,9%. Для эксперимента был взят наиболее распространенный в республике сорт баклажана Алмаз.

За годы проведения полевого эксперимента среднемесячная температура воздуха в период вегетации колебалась в диапазоне 22,5–24,2 °С, при сумме осадков в течение вегетации баклажана – 31–156 мм. По ГТК Селянинова 2014 год был очень сухой (ГТК – 0,11), а 2013 и 2015 годы – засушливый и сухой при ГТК 0,60 и 0,25 соответственно.

Для определения эффективности вносимых норм органических и минеральных удобрений, а также нахождения оптимального уровня предполивной влажности почвы в корнеобитаемом слое полевой опыт закладывали в четырехкратной повторности по следующей схеме:

Фактор А (нормы удобрений):

A1 – без удобрений (контроль);

A2–40 т/га навоза + N₁₄₀P₃₀ (для получения 30 т/га);

A3–40 т/га навоза + N₃₂₀P₁₂₀K₂₁₀ (для получения 60 т/га).

Фактор В (уровень предполивной влажности почвы):

B1 – влажность почвы в слое (впвс) 0,5 м 70% НВ (контроль);

B2 – впвс 0,5 м 80% НВ;

B3 – впвс 0,5 м 90% НВ.

В качестве органических удобрений использовали полуперепревший навоз, из минеральных удобрений – аммиачную селитру и мочевины, двойной суперфосфат и хлористый калий. Для капельного орошения применяли капельные трубки с расстоянием между компенсированными капельницами 0,3 м (расход 2 л/ч).

Все анализы, учеты и наблюдения проводили в соответствии с общепринятыми методиками [5].

Результаты исследований

Таблица 1. Количество поливов по межфазным периодам развития баклажана в зависимости от порога влажности почвы, 2013–2015 годы

Межфазный период	Нижний порог влажности почвы, % НВ		
	70 (контроль)	80	90
Высадка рассады – начало бутонизации	2–3	3–4	5–6
Начало бутонизации – начало цветения	2–3	3–5	7–9
Начало цветения – начало плодоношения	4	6–7	10–12
Начало плодоношения – последний сбор	7–11	12–16	29–39
Итого	15–21	24–32	52–66

Режим орошения существенно отличался в зависимости от диапазона влажности корнеобитаемого слоя почвы (0,5 м). Для поддержания в корнеобитаемом слое предполивной влажности не ниже 70% НВ полив проводили с нормой 219 м³/га, для 80% НВ – 146 м³/га и для 90% НВ – 73 м³/га. Возрастание нижнего порога влажности почвы в корнеобитаемом слое с 70 до 80 и 90% НВ приводит к учащению поливов по межфазным периодам развития культуры баклажана. Если в период высадки рассады – начало бутонизации количество поливов колебалось в пределах 2–6, то в период начало плодоношения – последний сбор их количество возросло до 7–39, в зависимости уровня предполивной влажности почвы (табл. 1). Нормы удобрений не повлияли на режим орошения баклажана.

Одними из показателей эффективности использования влаги и оросительной воды служат коэффициенты водопотребления и использования поливной воды (КИВ). Анализ КИВ свидетельствует о том, что с увеличением нижнего порога влажности с 70 до 90% НВ эффективность использования влаги возрастает на 8,2–9,8%, а наименьший коэффициент водопотребления наблюдается при 80% НВ (в среднем 126,8 м³/т). Применяемые нормы органических и минеральных удобрений оказывают значительное большее влияние на коэффициент водопотребления, который снижает

ся с 190,7 (контроль) до 76,8 м³/т при внесении 40 т/га навоза + N₃₂₀P₁₂₀K₂₁₀, или почти в 2,5 раза (табл. 2).

КИВ с возрастанием нижнего порога влажности почвы также снижается, но в меньшей степени – на 5,5–8,4%, а с повышением норм вносимых удобрений – с 164,8 в контроле до 66,4 м³/т. Наиболее эффективное использование поливной воды отмечено при сочетании предполивного уровня предполивной влажности 80% НВ и внесении минеральных удобрений N₃₂₀P₁₂₀K₂₁₀ – 63,3 м³/т.

Возрастание нижнего порога влажности корнеобитаемого слоя почвы до 90% НВ в сочетании с вносимыми нормами удобрений способствовало существенному увеличению продуктивности посадок баклажана. При нижнем пороге влажности почвы не менее 80% НВ урожайность плодов баклажана возросла в среднем на 14,4%, а при 90% НВ – на 17,2% (табл. 3).

Внесение удобрений приводило к более существенному росту урожайности баклажана, что связано с тремя корневыми подкормками культуры путем фертигации. Первую подкормку проводили в начале фазы бутонизации дозами N₂₀ (вариант A2) и N₄₀ (вариант A3), вторую – в начале цветения (дозами N₂₅ и N₆₀) и третью – в начале плодоношения (дозами N₂₅ и N₆₀ соответственно). Дробное и локальное внесение минеральных удобрений способствовало

Таблица 2. Коэффициенты водопотребления и использования поливной воды в зависимости от порога влажности почвы и норм вносимых удобрений, в среднем за 2013–2015 годы

Нижний порог влажности почвы, % НВ	Норма удобрений	Суммарное водопотребление, м ³ /га	Оросительная норма, м ³ /га	Коэффициент водопотребления, м ³ /т	Коэффициент использования поливной воды, м ³ /т
70 (контроль)	Без удобрений (контроль)	4455	3796	201,6	171,7
	40 т + N ₁₄₀ P ₃₀	4455	3796	137,1	116,8
	40 т + N ₃₂₀ P ₁₂₀ K ₂₁₀	4455	3796	82,8	70,5
80	Без удобрений (контроль)	4560	3942	183,1	158,3
	40 т + N ₁₄₀ P ₃₀	4560	3942	124,2	107,4
	40 т + N ₃₂₀ P ₁₂₀ K ₂₁₀	4560	3942	73,2	63,3
90	Без удобрений (контроль)	4740	4161	187,3	164,5
	40 т + N ₁₄₀ P ₃₀	4740	4161	125,1	109,8
	40 т + N ₃₂₀ P ₁₂₀ K ₂₁₀	4740	4161	74,5	65,4

Таблица 3. Урожайность баклажана в зависимости от нижнего порога влажности почвы и норм вносимых удобрений (2013–2015 годы)

Нижний порог влажности почвы, % НВ	Норма удобрений	Урожайность, т/га	Прибавка от увеличения нижнего порога влажности почвы		Прибавка от удобрений	
			т/га	%	т/га	%
70 (контроль)	Без удобрений (контроль)	22,1	–	–	–	–
	40 т + N ₁₄₀ P ₃₀	32,5	–	–	10,4	47,1
	40 т + N ₃₂₀ P ₁₂₀ K ₂₁₀	53,8	–	–	31,7	143,4
80	Без удобрений (контроль)	24,9	2,8	12,7	–	–
	40 т + N ₁₄₀ P ₃₀	36,7	4,2	12,9	11,8	47,4
	40 т + N ₃₂₀ P ₁₂₀ K ₂₁₀	62,3	8,5	15,8	37,4	150,2
90	Без удобрений (контроль)	25,3	3,2	14,5	–	–
	40 т + N ₁₄₀ P ₃₀	37,9	5,4	16,6	12,6	49,8
	40 т + N ₃₂₀ P ₁₂₀ K ₂₁₀	63,6	9,8	18,2	38,3	151,4
НСР ₀₅ А/В/АВ		1,8/1,8/3,2	–	–	–	–

росту урожайности плодов баклажана по сравнению с неудобренными вариантами в среднем на 11,6–35,8 т/га.

Эффективность удобрений в наибольшей степени проявляется при сочетании 40 т/га навоза + N₃₂₀P₁₂₀K₂₁₀ и повышении нижнего порога влажности корнеобитаемого слоя до 80–90% НВ, где обеспечивается рост урожайности баклажана на 150,2–151,4%.

Один из показателей эффективного использования минеральных удобрений – их окупаемость, рассчитываемая по величине прибавки урожая. По нашим расчетам, рост нижнего порога влажности почвы до 80 и 90% НВ повышает окупаемость удобрений с 56,5 до 66,5 кг плодов баклажана на 1 кг д.в. Максимальная

окупаемость минеральных удобрений (69,5 кг/кг д.в.) получена при внесении N₁₄₀P₃₀ на фоне 40 т/га навоза. Повышение нормы минеральных удобрений до N₃₂₀P₁₂₀K₂₁₀ снизило прибавку урожая на 30,7%, однако наименьшее снижение отмечено при пороге влажности почвы 80% НВ.

Расчеты показали, что наиболее высокий уровень коэффициента энергетической эффективности обеспечивает сочетание нижнего порога влажности почвы не менее 80% НВ и внесение 40 т/га навоза и N₃₂₀P₁₂₀K₂₁₀.

Выводы

Установлено, что возрастание нижнего порога влажности почвы и применение удобрений способствуют повышению эффективности

использования оросительной воды в 2,5 раза, усилению фотосинтетической деятельности и, в частности, увеличению КПД ФАР до 1,2%. Наилучшее сочетание урожаеобразующих факторов – поддержание в течение вегетации нижнего порога влажности корнеобитаемого слоя почвы не ниже 80 и 90% НВ на фоне 40 т/га навоза + N₃₂₀P₁₂₀K₂₁₀. 24–66 поливов за вегетацию (в зависимости от погодных условий и порога влажности) поливными нормами 146 и 73 м³/га соответственно, внесение под вспашку 40 т/га навоза и половинной нормы минеральных удобрений с тремя азотными подкормками обеспечивает наибольшую урожайность плодов – 62,3–63,6 т/га.

Библиографический список

References

- 1.Чекмарев П.А., Мамедов М.И. Современное состояние производства овощей в Российской Федерации // Овощи России. 2015. №1 (26). С. 3–7.
- 2.Романова Л.Г. Критерии оценки компонентов агроландшафта, обеспечивающих экологическую устойчивость орошаемой территории // Пути повышения продуктивности орошаемого земледелия. 2015. №57-1. С. 180–185.
- 3.Курбанов С.А. Современное состояние и основные направления развития мелиорации в Республике Дагестан // Мелиорация и водное хозяйство. 2011. №1. С. 7–11.
- 4.Курбанов С.А., Магомедова Д.С. Возделывание овощных культур и сахарной свеклы на песчаных землях при капельном орошении // Главный агроном. 2018. №1-2. С. 109–111.
- 5.Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве М.: Изд-во ВНИИО, 2011. 648 с.

- 1.Chekmarev P.A., Mamedov M.I. Modern state of vegetable production in the Russian Federation. Vegetables of Russia. 2015. №1 (26). Pp. 3–7 (In Russ.).
- 2.Romanova L.G. Evaluation Criteria components of the agricultural landscape for environmental sustainability of irrigated land. Ways to increase the productivity of irrigated agriculture. 2015. No. 57-1. Pp. 180–185 (In Russ.).
- 3.Kurbanov S.A. The current state and the main directions of the development of land reclamation in the Republic of Dagestan. Melioration and water management. 2011. No. 1. Pp. 7–11 (In Russ.).
- 4.Kurbanov S.A., Magomedova D.S. Cultivation of vegetable crops and sugar beet on sandy lands with drip irrigation. The chief agronomist. 2018. №1-2. Pp. 109–111 (In Russ.).
- 5.Litvinov S.S. Methodology of field experience in vegetable growing. Moscow. VNIIO Publishing House. 2011. 648 p. (In Russ.).

Об авторах

Author details

Шабанова Марьям Шабановна, аспирант кафедры земледелия, почвоведения и мелиорации. E-mail: marina.shabanova.18@mail.ru
 Магомедова Диана Султановна, доктор с.-х. наук, профессор кафедры земледелия, почвоведения и мелиорации. E-mail: mds-agro@mail.ru
 Курбанов Серажутдин Аминович, доктор с.-х. наук, зав. кафедрой земледелия, почвоведения и мелиорации. E-mail: kurbanovsa@mail.ru
 ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова»

Shabanova M.Sh., postgraduate student of the Department of Agriculture, Soil Science and Melioration. E-mail: marina.shabanova.18@mail.ru
 Magomedova D.S., D.Sci. (Agr.), prof. of the Department of Agriculture, Soil Science and Melioration. E-mail: mds-agro@mail.ru
 Kurbanov S.A., D.Sci. (Agr.), head of the Department of Agriculture, Soil Science and Melioration. E-mail: kurbanovsa@mail.ru
 FSBEI HE Dagestan State Agrarian University by M.M. Dzhambulatov