

varieties with colored pericarp adapted in the Akdala rice growing area of the Balkhash district of the Almaty region. Bushiness, plant height, the number of spikelets in a panicle, and the weight of 1000 grains, which are quantitative indicators of yield, were studied. 16 hybrids were used for the study, including 5 red grain and 11 black grain, 1 dihaploid and the Almavita variety. The main characteristics were assessed in points from 1 to 9 according to the guidelines developed at VIR. As a result of the study, promising rice lines with colored pericarp were selected based on the main economically valuable trait.

Key words: *rice with colored pericarp, promising lines, dihaploid, anthocyanins, flavonoids, proanthocyanidins, panicle, bushiness*

МРНТИ 68.33.29

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/06>

Алимханов Е.М., Айтбаев Т.Е., Айтбаева А.Т.*
al.er.med@mail.ru*, aitbayev.t@mail.ru, aitbaeva_a_86@mail.ru

Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет, Алматы, Казахстан

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЙ НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Аннотация

В статье представлены результаты исследований влияния удобрений на биометрические показатели и урожайность картофеля. В полевых опытах с зарубежными сортами картофеля и местным сортом-стандартом Тянь-Шанский установлено, что внесение удобрений в почву под картофель способствует увеличению высоты растения, количества стеблей и листьев, а также количества клубней на 1 куст.

Наиболее высокие показатели габитуса растений картофеля были отмечены на вариантах опыта с внесением высоких норм минеральных удобрений ($N_{225}P_{135}K_{180}$) и совместного внесения органических и минеральных удобрений ($N_{190}P_{110}K_{150}$ + навоз, 40 т/га). Так, высота растения на этих вариантах составила 67-82 см, количество стеблей - 5,3-6,1 штук, количество листьев - 116-145 штук, количество клубней - 11,6-14,7 штук на 1 куст.

Формирование мощно развитой биомассы картофельных растений способствовало получению более высоких урожаев клубней по сравнению с контролем (без удобрений). В среднем за 2 года исследований урожайность клубней картофеля на вариантах с внесением удобрений составила 26,0-38,4 т/га, что выше контроля на 39,46-66,53%.

Среди сортов картофеля по продуктивности наиболее отзывчивыми на удобрения были сорта Аладин и Инноватор. Урожайность этих сортов на вариантах с внесением удобрений составила 33,5-40,8 т/га и 31,8-38,4 т/га соответственно, что выше контроля на 54,69-66,53% и 37,07-65,52%.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о том, что внесение удобрений в почву под картофель является эффективным способом повышения его продуктивности. При этом наиболее эффективны высокие нормы минеральных удобрений ($N_{225}P_{135}K_{180}$) и совместное внесение органических и минеральных удобрений ($N_{190}P_{110}K_{150}$ + навоз, 40 т/га).

Ключевые слова: картофель, удобрения, биометрия, урожайность, прибавка, клубень сорт.

Введение

Картофель является одной из важнейших сельскохозяйственных культур в Казахстане. Посевные площади картофеля в стране достигли 200 тысяч гектаров, а валовой сбор составил 4 миллиона тонн. При потреблении 100 килограммов картофеля на человека в год потребность внутреннего рынка страны составляет 2,7 миллиона тонн. Обеспеченность картофелем в Казахстане составляет 150%, что свидетельствует о перепроизводстве [1]. В то же время в Казахстане не производится органический картофель, хотя это направление сельского хозяйства имеет хорошие перспективы [2]. Экологически чистая картофельная продукция может стать брендом государства и обеспечить внутренний рынок качественными и безопасными продуктами. В развитых странах мира органическое сельское хозяйство, включая картофелеводство, интенсивно развивается.[3-7] Наши исследования могут способствовать развитию органического картофелеводства в Казахстане. При органическом производстве необходимо отказаться от использования промышленных минеральных удобрений. Минеральные удобрения обеспечивают высокие урожаи, но могут ухудшить качество продукции, вызывая накопление нитратов и других вредных веществ [8-9]. Органические удобрения более безопасны и могут применяться с высокой эффективностью на разных культурах. Эффективность органических удобрений повышается при использовании в севооборотах [10-14]. В некоторых опытах было показано, что внесение навоза в дозе 40 т/га увеличивало урожайность картофеля сорта Беллароза на 25-30% [15]. Так же было установлено, что совместное внесение минеральных и органических удобрений (NPK 60-90-60 кг/га + навоз 40 т/га) повышало урожайность картофеля сорта Аладин на 40-50% [16].

Таким образом, внесение удобрений является эффективным способом повышения продуктивности картофеля. При этом наиболее эффективными являются высокие нормы минеральных удобрений и совместное внесение минеральных и органических удобрений.

Методы и материалы

Научно-исследовательские работы проводились на научном стационаре лаборатории селекции, семеноводства и биотехнологии картофеля Регионального филиала «Кайнар»

ТОО «КазНИИПО», который расположен в предгорной зоне юго-востока Казахстана на высоте 1050 м над уровнем моря. Почва научного стационара РФ «Кайнар» ТОО «КазНИИПО» темно-каштановая, среднесуглинистая. В пахотном слое почвы содержится до 2,9-3,0% гумуса; 0,18-0,20% общего азота; 0,19-0,20% валового фосфора. Почва участка среднеобеспечена подвижным фосфором (30-40 мг/кг) и обменным калием (350-390 мг/кг). Сумма поглощенных оснований - 20-21 мг-экв. на 100 г почвы. Реакция почвенного раствора слабощелочная (рН 7,3-7,4). Объемная масса почвы - 1,1-1,2 кг/см³. Следует отметить, что эти показатели являются исходными, в результате длительного использования в сельскохозяйственном производстве многие из них существенно изменились.

Климат предгорной зоны юго-востока Казахстана является резко континентальным. Средняя температура июля 22-24 °С тепла, января - 6-10 °С мороза. Сумма положительных температур - 3450-3750 °С. Годовое количество атмосферных осадков по многолетним данным колеблется в пределах 350-600 мм. В годы проведения наших исследований (2018-2020 гг.) метеоусловия существенно отличались от среднемноголетних данных.

Величина формируемого урожая картофеля имеет очень тесную связь с габитусом растений. Чем мощнее развитие картофельных растений, тем выше их продуктивность. Растения картофеля с сильно развитой биомассой более устойчивы к вредителям и болезням, способны подавлять сорняки, у них лучше более активна фотосинтетическая деятельность. Это способствует получению высоких урожаев клубней с высокими качественными показателями и экологической чистотой, потому что растения эффективно используют внесенные удобрения и поливную воду, на посадках картофеля исключаются или сводятся до минимума обработки растений пестицидами против вредных организмов. Следовательно, развитость растений картофеля имеет важное агрономическое, экономическое и экологическое значение.

Габитус растений картофеля, в свою очередь, зависит от почвенно-климатических условий и применяемых агротехнологий (сорта, удобрение, орошение, защита растений и другие). Среди многих факторов, влияющих на уровень развитости биомассы картофеля, центральное место занимает удобрение, так как удобрение - это питание растений.

Результаты и обсуждение

Для определения интенсивности роста и развития картофельных растений, формирования ими вегетативной биомассы и продуктивных органов (клубней) в зависимости от видов и норм удобрений на опытном участке с зарубежными сортами картофеля и местным сортом-стандартом проведены биометрические исследования.

Результаты проведенных биометрических учетов показали, что условия минерального питания оказывают существенное влияние на габитус растений картофеля (таблица 1).

В опытах с сортом казахстанской селекции Тянь-Шанский, взятый в качестве стандарта для сравнения, высота растения на контроле (без удобрений) составила 54 см, а на удобренных вариантах - 67-78 см, количество стеблей - 4,8 и 5,3-6,0 штук, количество листьев - 97 и 116-134 штуки, количество клубней - 9,5 и 11,6-14,7 штук на 1 куст. При этом лучшие показатели были достигнуты на варианте опыта N₁₉₀P₁₁₀K₁₅₀ + навоз, 40 т/га.

В опытах с сортом Аладин (Нидерланды) биометрические показатели картофеля были более высокими. Так, высота растения на контроле составила 60 см, а на удобренных вариантах - 72-84 см, количество стеблей - 5,4 штуки (контроль) и 5,7-6,3 штук (удобрение), количество листьев - 105 штук (контроль) и 120-145 штук (удобрение), количество клубней на 1 куст - 12,4 штуки (контроль) и 11,6-14,7 штук (удобрение). Сравнительно высокие данные по биометрии растений отмечены на вариантах опыта, где применялись N₂₂₅ P₁₃₅ K₁₈₀ и N₁₉₀P₁₁₀K₁₅₀ + навоз, 40 т/га.

Таблица 1 - Влияние видов и норм удобрений на биометрические показатели растений картофеля (2019-2020 гг.)

	Варианты опыта	Высота растения, см	Стебли у 1 растения, штук	Листья на 1 раст., шт	Клубни на 1 куст, шт.
Сорт Тянь-Шанский (стандарт)					
1	Контроль	54	4,8	97	9,5
2	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (1 норма)	67	5,3	116	11,6
3	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ (1,25 нор.)	70	5,5	123	12,9
4	N ₂₂₅ P ₁₃₅ K ₁₈₀ (1,5 нор.)	75	5,5	128	14,0
5	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ + навоз, 40 т/га	78	6,0	134	14,7
Сорт Аладин					
1	Контроль	60	5,4	105	12,4
2	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (1 норма)	72	5,7	120	15,7
3	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ (1,25 нор.)	77	6,0	131	16,5
4	N ₂₂₅ P ₁₃₅ K ₁₈₀ (1,5 нор.)	80	6,2	136	17,9
5	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ + навоз, 40 т/га	84	6,3	145	18,4
Сорт Гала					
1	Контроль	48	4,5	94	9,2
2	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (1 норма)	56	4,7	109	10,8
3	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ (1,25 нор.)	61	5,0	122	13,1
4	N ₂₂₅ P ₁₃₅ K ₁₈₀ (1,5 нор.)	66	5,3	130	13,6
5	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ + навоз, 40 т/га	70	5,5	132	14,2
Сорт Инноватор					
1	Контроль	57	5,0	102	11,0
2	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (1 норма)	68	5,4	114	13,5

3	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ (1,25 нор.)	72	5,6	128	16,4
4	N ₂₂₅ P ₁₃₅ K ₁₈₀ (1,5 нор.)	79	6,0	139	17,1
5	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ + навоз, 40 т/га	82	6,1	143	17,5

В опытах с сортом зарубежной селекции Гала (Германия) показатели биометрии картофельного растения были несколько ниже, что связано с его особенностями. Гала является раннеспелым сортом с компактным кустом. Высота растения на неудобренном контроле была невысокой и равнялась 48 см. На вариантах опыта, где внесены удобрения, растения были более рослыми - 56-70 см. По количеству стеблей было небольшое различие между вариантами - 4,5 штук (контрольный) и 4,7-5,5 штук (удобренные). При усилении минерального питания растений увеличилось количество листьев - 94 штуки (контроль) и 109-132 штуки (удобренные варианты). Применение удобрений на посадках сорта Гала способствовало формированию большего количества клубней - от 9,2 штуки (контроль) до 10,8-14,2 штуки (удобрение) на 1 куст (растение).

В опытах с зарубежным сортом Инноватор (Нидерланды) под влиянием удобрений значительно улучшились процессы роста и развития картофеля. Высота растения на контроле была равна 57 см. Улучшение условий питания растений за счет внесения в почву органических и минеральных удобрений, растения были более рослыми - 58-82 см. По количеству стеблей отмечено различие между вариантами опыта - 5,0 штук (контрольный) и 5,4-6,1 штук (удобренные). При усилении минерального питания растения были более облиственными, на 1 растении было листьев от 102 штук (контроль) до 114-143 штук листьев (удобренные варианты). Применение удобрений способствовало формированию большего количества клубней на 1 растение (куст) - 10,8-14,2 штуки при 9,2 штуки на контроле. Более интенсивное развитие растений картофеля обеспечило внесение в почву высоких норм минеральных удобрений (N₂₂₅P₁₃₅K₁₈₀) и совместное применение под картофель органических и минеральных удобрений (N₁₉₀P₁₁₀K₁₅₀ + навоз, 40 т/га). По этим нормам удобрений создаются более лучшие режимы питания растений картофеля.

Формирование мощно развитой биомассы картофельных растений способствовало получению более высоких урожаев клубней по сравнению с контролем (без удобрений). При этом, между сортами по продуктивности были отмечены существенные различия, что можно объяснить их различной отзывчивостью на удобрения (таблица 2).

В полевых опытах с сортом Тянь-Шанский (Казахстан), взятый в качестве стандарта для сравнительной оценки зарубежных сортов, урожайность клубней на контроле была на уровне 22,3 т/га (в среднем за 2 года). Внесение в почву под картофель минеральных удобрений в рекомендованной норме (1 норма - N₁₅₀P₉₀K₁₂₀) обеспечило получение 26,0 т/га урожая клубней, что больше контроля на 3,7 т/га (16,59%). Увеличение рекомендованной нормы (1,25 нормы - N₁₉₀P₁₁₀K₁₅₀) увеличило урожайность картофеля до 31,1 т/га, здесь к контролю дополнительно получено 8,8 т/га (39,46%) урожая клубней. При применении 1,5 нормы удобрений (N₂₂₅P₁₃₅K₁₈₀) урожайность картофеля выросла до 35,2 т/га, прибавка урожая к неудобренному контролю составила 12,9 т/га (57,85%). Высокая урожайность в опыте (36,4 т/га) с сортом Тянь-Шанский получена на варианте опыта N₁₉₀P₁₁₀K₁₅₀ + навоз, 40 т/га, где дополнительно получено 14,1 т/га (63,23%) клубней.

Таблица 2 - Урожайность зарубежных сортов картофеля в зависимости от видов и норм удобрений (2019-2020 гг.)

Варианты опыта	Урожайность картофеля, т/га		Средний урожай, т/га	Дополнительный урожай от удобрений	
	2019 г	2020 г		т/га	%

Сорт Тянь-Шанский (стандарт)						
1	Контроль (без удобр.)	23,0	21,5	22,3	-	-
2	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (1 норма)	27,2	24,8	26,0	3,7	16,59
3	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ (1,25 нормы)	32,5	29,6	31,1	8,8	39,46
4	N ₂₂₅ P ₁₃₅ K ₁₈₀ (1,5 нормы)	36,3	34,1	35,2	12,9	57,85
5	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ +навоз, 40 т/га	38,1	34,7	36,4	14,1	63,23
Точность опыта (P), %		1,92	2,27			
НСР ₀₅ , т/га		1,10	1,29			
Сорт Аладин						
1	Контроль (без удобр.)	25,6	23,4	24,5	-	-
2	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (1 норма)	29,6	27,2	28,4	3,9	15,92
3	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ (1,25 нормы)	34,4	32,5	33,5	9,0	36,73
4	N ₂₂₅ P ₁₃₅ K ₁₈₀ (1,5 нормы)	38,7	37,0	37,9	13,4	54,69
5	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ +навоз, 40 т/га	41,5	40,1	40,8	16,3	66,53
Точность опыта (P), %		1,97	2,17			
НСР ₀₅ , т/га		1,12	2,24			
Сорт Гала						
1	Контроль (без удобрений)	22,4	20,3	21,4	-	-
2	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (1 норма)	26,9	24,5	25,7	4,3	20,09
3	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ (1,25 нормы)	32,0	28,9	30,5	9,1	42,52
4	N ₂₂₅ P ₁₃₅ K ₁₈₀ (1,5 нормы)	36,6	32,1	34,4	13,0	60,75
5	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ +навоз, 40 т/га	37,2	33,4	35,3	13,9	64,95
Точность опыта (P), %		2,08	1,87			
НСР ₀₅ , т/га		1,19	1,07			
Сорт Инноватор						
1	Контроль (без удобрений)	24,3	22,1	23,2	-	-
2	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (1 норма)	28,2	26,1	27,2	4,0	17,24
3	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ (1,25 нормы)	33,0	30,5	31,8	8,6	37,07
4	N ₂₂₅ P ₁₃₅ K ₁₈₀ (1,5 нормы)	37,5	33,6	35,6	12,4	53,45
5	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ +навоз, 40 т/га	40,1	36,7	38,4	15,2	65,52
Точность опыта (P), %		2,29	2,90			
НСР ₀₅ , т/га		1,10	1,29			

В полевых опытах с сортом Аладин (Нидерланды) урожайность клубней на контроле (без удобрений) составила 24,5 т/га. Внесение минеральных удобрений в рекомендованной норме (N₁₅₀P₉₀K₁₂₀) обеспечило получение 28,4 т/га урожая клубней, что выше контроля на 3,9 т/га (15,92%). При удобрении картофеля N₁₉₀P₁₁₀K₁₅₀ (1,25 нормы) урожайность клубней достигла 33,5 т/га, превышение контроля составило 9,0 т/га (36,73%). Увеличение нормы минеральных удобрений в 1,5 раза (N₂₂₅P₁₃₅K₁₈₀) резко увеличивало продуктивность картофеля: здесь получено 37,9 т/га, рост урожая составил 13,4 т/га (54,69%). Наиболее высокая урожайность сорта Аладин отмечена при совместном применении органических и минеральных удобрений (N₁₉₀P₁₁₀K₁₅₀ + навоз, 40 т/га) - 40,8 т/га, где дополнительно было получено 16,3 т/га (66,53%) клубней. Следует отметить, что среди всех сортов картофеля более продуктивным был сорт Аладин, что объясняется более поздней группой спелости и продолжительным потреблением питательных веществ для формирования урожая.

В опытах с раннеспелым сортом Гала (Германия) уровни урожая по всем вариантам была несколько ниже, что связано с сравнительно коротким вегетационным периодом и меньшим потреблением элементов питания для формирования урожая клубней. В то же время, наблюдаются существенные различия урожая по видам и нормам удобрений. На контроле урожайность была сравнительно меньшей - 21,4 т/га. При внесении минеральных удобрений

в рекомендованной Казахским научно-исследовательским институтом картофелеводства и овощеводства (ныне РФ ТОО «КазНИИПО» «Кайнар») норме ($N_{150}P_{90}K_{120}$) получено 25,7 т/га клубней, что выше урожая контроля на 4,3 т/га (20,09%). На варианте опыта $N_{190}P_{110}K_{150}$ (1,25 нормы) урожайность картофеля составила 30,5 т/га, дополнительный урожай клубней - 9,1 т/га (42,52%). Увеличение рекомендованной нормы минеральных удобрений в 1,5 раза ($N_{225}P_{135}K_{180}$) повысило урожайность картофеля до 34,4 т/га, рост урожая составил 13,0 т/га (60,75%). Наиболее высокая в опыте урожайность сорта Гала отмечена при совместном применении органических и минеральных удобрений ($N_{190}P_{110}K_{150}$ + навоз, 40 т/га), на этом варианте получено 35,3 т/га клубней, что больше контроля на 13,9 т/га или 64,95%.

Аналогичные тенденции влияния удобрений на продуктивность картофеля отмечены и по сорту Инноватор (Нидерланды). Урожайность клубней при выращивании растений без применения удобрений (контроль) составила 23,2 т/га. На вариантах опыта, где были внесены минеральные удобрения в разных нормах (1,0; 1,25; 1,5), урожайность картофеля существенно увеличилась - 27,2; 31,8 и 35,6 т/га, превышение урожая контроля составила 4,0 т/га (17,24%), 8,6 т/га (37,07%) и 12,4 т/га (53,45%). Установлено, что более эффективно совместное использование органических и минеральных удобрений ($N_{190}P_{110}K_{150}$ + навоз, 40 т/га), на этом варианте урожайность была наивысшей по полевому опыту с этим сортом - 38,4 т/га, что больше контроля на 15,2 т/га (65,52%).

Таким образом, улучшение условий питания картофеля повышает продуктивность культуры. При этом наблюдаются различия в формировании урожая в зависимости от сортовых особенностей картофеля. Наиболее эффективны высокие нормы минеральных удобрений ($N_{225}P_{135}K_{180}$) и совместное внесение органических и минеральных удобрений ($N_{190}P_{110}K_{150}$ + навоз, 40 т/га) в почву опытного участка с картофелем

Выводы

В статье представлены результаты исследований влияния удобрений на габитус и урожайность картофеля. В полевых опытах с зарубежными сортами картофеля и местным сортом-стандартом Тянь-Шанский установлено, что внесение удобрений в почву под картофель способствует увеличению высоты растения, количества стеблей и листьев, а также количества клубней на 1 куст.

Наиболее высокие показатели габитуса растений картофеля были отмечены на вариантах опыта с внесением высоких норм минеральных удобрений ($N_{225}P_{135}K_{180}$) и совместного внесения органических и минеральных удобрений ($N_{190}P_{110}K_{150}$ + навоз, 40 т/га). Так, высота растения на этих вариантах составила 67-82 см, количество стеблей - 5,3-6,1 штук, количество листьев - 116-145 штук, количество клубней - 11,6-14,7 штук на 1 куст.

Формирование мощно развитой биомассы картофельных растений способствовало получению более высоких урожаев клубней по сравнению с контролем (без удобрений). В среднем за 2 года исследований урожайность клубней картофеля на вариантах с внесением удобрений составила 26,0-38,4 т/га, что выше контроля на 39,46-66,53%.

Среди сортов картофеля по продуктивности наиболее отзывчивыми на удобрения были сорта Аладин и Инноватор. Урожайность этих сортов на вариантах с внесением удобрений составила 33,5-40,8 т/га и 31,8-38,4 т/га соответственно, что выше контроля на 54,69-66,53% и 37,07-65,52%.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о том, что внесение удобрений в почву под картофель является эффективным способом повышения его продуктивности. При этом наиболее эффективны высокие нормы минеральных удобрений ($N_{225}P_{135}K_{180}$) и совместное внесение органических и минеральных удобрений ($N_{190}P_{110}K_{150}$ + навоз, 40 т/га).

Список литературы

1. Официальные статистические данные от Комитета по статистике МНЭ РК (дата обращения 05.01.2023).

2. Григорук В.В., Климов Е.В. Развитие органического сельского хозяйства в мире и Казахстане /под общ. ред. Х. Муминджанова. – Анкара, 2016. – 152 с.
3. Харитонов С.А. Органическое сельское хозяйство как инновационное направление в аграрном развитии// Аграрная Россия. – 2011. – № 2. – С.54-56.
4. Ходаковская О.В. Мировые тенденции развития органического производства // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2011. – №4. – С.70-73.
5. Organic Farming in Germany (2013): www.bmelv.de/SharedDocs/Standardartikel/EN/Agriculture/OrganicFarming/OrganicFarmingInGermany.html.
6. Willer H., Lernoud J. The World of Organic Agriculture - Statistics and Emerging Trends 2016. FiBL-IFOAM Report, Frickand Bonn. – PP. 34-114.
7. Organic Farming in Germany (2013): www.bmelv.de/SharedDocs/Standardartikel/EN/Agriculture/OrganicFarming/OrganicFarmingInGermany.html.
8. Сапаров А.С. Плодородие почвы и продуктивность культур. - Алматы, 2006. -244 с.
9. Чекмарев П.А., Лукин С.В. Система удобрения в условиях биологизации земледелия // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – №12. – С.10-12.
10. Черников В.А., Соколов О.А. Экологически безопасная продукция. – М.: «Колос», 2009. -438 с.
11. Воздействие пестицидов и удобрений на окружающую среду и здоровье, и способы минимизации этого воздействия, 2022. Резюме для директивных органов, Программа по окружающей среде ООН: 18-20.
12. Теучеж А.А. Применение птичьего помета в качестве органического удобрения. Научный журнал Куб ГАУ, №128 (04). -2017. -С.1-3.
13. Теучеж А.А. Разработка технологического регламента при подготовке к использованию навоза крупного рогатого скота в качестве органического удобрения/ А.А. Теучеж// Матер. V междунар. науч.-эколог.конф. / Куб ГАУ. -2017. -С.782-788.
14. Шарипова Д.С., АйтбаевТ.Е. Влияние различных видов севооборота на пораженность вредными организмами и продуктивность картофеля на юго-востоке Казахстана / Изденістер, нәтижелер-Исследования, результаты. – Алматы. -2017. -№3 (75). – С. 373-378.
15. Ширинкин А.В., Шишкина С.В., Ермаков А.А. Влияние органических удобрений на продуктивность картофеля // Агротехника. - 2017. - №1. - С. 64-68.
16. Кузнецова Е.В., Гуляев А.И., Воробьев В.Н. Влияние удобрений на продуктивность картофеля // Земледелие. - 2020. - №4. - С. 38-40.

References

- 1.Ofitsial'nye statisticheskie dannye ot Komiteta po statistike MNEH RK (data obrashheniya 05.01.2023).
- 2.Grigoruk V.V., Klimov E.V. Razvitie organicheskogo sel'skogokhozyajstva v mire i Kazakhstane /pod obshh. red. KH. Mumindzhanova. – Ankara, 2016. – 152 s.
- 3.KHaritonov S.A. Organicheskoe sel'skoe khozyajstvo kak innovatsionnoe napravlenie v agrarnom razvitii// Agrarnaya Rossiya. – 2011. – № 2. – S.54-56.
- 4.KHodakovskaya O.V. Mirovye tendentsii razvitiya organicheskogo proizvodstva // ENkonomika, trud, upravlenie v sel'skom khozyajstve. – 2011. – №4. – S.70-73.
- 5.Organic Farming in Germany (2013): www.bmelv.de/SharedDocs/Standardartikel/EN/Agriculture/OrganicFarming/OrganicFarmingInGermany.html.
- 6.Willer H., Lernoud J. The World of Organic Agriculture - Statistics and Emerging Trends 2016. FiBL-IFOAM Report, Frickand Bonn. – PP. 34-114.
- 7.Organic Farming in Germany (2013):

8. www.bmelv.de/SharedDocs/Standardartikel/EN/Agriculture/OrganicFarming/OrganicFarmingInGermany.html.

9. Saparov A.S. Plodorodie pochvy i produktivnost' kul'tur. - Almaty, 2006. -244 s.

10. СНекмарев P.A., Лукін S.V. Sistema udobreniya v usloviyakh biologizatsii zemledeliya // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2012. – №12. – S.10-12.

11. СНерников V.A., Соколов O.A. ЭНкологически bezopasnaya produktsiya. – М.: «Kolos», 2009. -438 s.

12. Воздействие pestitsidov i udobrenij na okruzhayushhuyu sredu i zdorov'e, i sposoby minimizatsii etogo vozdeystviya, 2022. Rezyume dlya direktivnykh organov, Programma po okruzhayushhej srede OON: 18-20.

13. Теучезх А.А. Primenenie ptich'ego pometa v kachestve organicheskogo udobreniya. Nauchnyj zhurnal Kub GAU, №128 (04). -2017. -S.1-3.

14. Теучезх А.А. Razrabotka tekhnologicheskogo reglamenta pri podgotovke k ispol'zovaniyu navoza krupnogo rogatogo skota v kachestve organicheskogo udobreniya/ A.A. Теучезх// Mater. V mezhdunar. nauch.-ehkolog.konf. / Kub GAU. -2017. -S.782-788.

15. SHарипова D.S., АйтбаевТ.Е. Vliyanie razlichnykh vidov sevooborota na porazhennost' vrednymi organizmami i produktivnost' kartofelya na yugo-vostoke Kazakhstana / Izdenister, nәtizheler-Issledovaniya, rezul'taty. – Almaty. -2017. -№3 (75). – S. 373-378.

16. SHиринкин A.V., SHishkina S.V., Ermakov A.A. Vliyanie organicheskikh udobrenij na produktivnost' kartofelya // Agrokhimiya. - 2017. - №1. - S. 64-68.

17. Kuznetsova E.V., Gulyaev A.I., Vorob'ev V.N. Vliyanie udobrenij na produktivnost' kartofelya // Zemledelie. - 2020. - №4. - S. 38-40.

*Алимханов Е.М. *, Айтбаев Т.Е., Айтбаева А.Т.*

al.er.med@mail.ru, aitbayev.t@mail.ru, aitbaeva_a_86@mail.ru*

Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу Университеті, Алматы, Қазақстан

ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ЖАҒДАЙЫНДА ТЫҢАЙТҚЫШТАР ЖҮЙЕСІНІҢ БИОМЕТРИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРГЕ ЖӘНЕ КАРТОП ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ

Аңдатпа

Мақалада тыңайтқыштардың биометриялық көрсеткіштерге және картоп өнімділігіне әсерін зерттеу нәтижелері берілген. Шетелдік картоп сорттарымен және жергілікті стандартты Тянь-Шань сортымен жүргізілген егістік тәжірибелерінде картоп үшін топыраққа тыңайтқыштар енгізу өсімдіктің биіктігін, сабағы мен жапырақтарын, сондай-ақ түйнектер санын көбейтуге көмектесетіні анықталды. бұта.

Минералды тыңайтқыштарды (N₂₂₅P₁₃₅K₁₈₀) жоғары мөлшерлемелерді енгізу және органикалық және минералды тыңайтқыштарды (N₁₉₀P₁₁₀K₁₅₀ + көң, 40 т/га) біріктіріп енгізу тәжірибелік нұсқаларында картоп өсімдіктерінің тіршілік етуінің ең жоғары көрсеткіштері атап өтілді. Сонымен, бұл нұсқалардағы өсімдіктің биіктігі 67-82 см, сабағының саны 5,3-6,1 дана, жапырақ саны 116-145 дана, түйнектер саны бір бұтада 11,6-14,7 дана болды.

Картоп өсімдіктерінің күшті дамыған биомассасының қалыптасуы бақылаумен салыстырғанда (тыңайтқышсыз) түйнектерден жоғары өнім алуға ықпал етті. Орта есеппен 2 жыл бойы жүргізілген зерттеулерде тыңайтқыш енгізген нұсқаларда картоп түйнектерінің өнімділігі 26,0-38,4 ц/га құрады, бұл бақылаудан 39,46-66,53% жоғары.

Өнімділігі жағынан картоп сорттарының ішінде тыңайтқышқа ең сезімтал «Аладин» және «Инноватор» сорттары болды. Бұл сорттардың тыңайтқыш енгізген нұсқаларындағы өнімділігі сәйкесінше 33,5-40,8 ц/га және 31,8-38,4 ц/га құрады, бұл бақылаудан 54,69-66,53% және 37,07-65,52% жоғары.

Осылайша, зерттеу нәтижелері картоп үшін топыраққа тыңайтқыштарды енгізу оның өнімділігін арттырудың тиімді әдісі екенін көрсетеді. Бұл жағдайда минералды тыңайтқыштардың жоғары нормасы (N₂₂₅P₁₃₅K₁₈₀) және органикалық және минералды тыңайтқыштарды (N₁₉₀P₁₁₀K₁₅₀ + көң, 40 т/га) біріктіріп енгізу ең тиімді болып табылады.

Кілт сөздер: картоп, тыңайтқыштар, биометрия, шығымдылық, өсім, түйнек сорты.

Alimkhanov Y.M., Aitbaev T.Y., Aitbaeva A.T.
al.er.med@mail.ru*, aitbayev.t@mail.ru, aitbaeva_a_86@mail.ru
Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan*

THE INFLUENCE OF THE FERTILIZER SYSTEM ON BIOMETRIC INDICATORS AND POTATO YIELDS IN THE CONDITIONS OF SOUTH-EAST KAZAKHSTAN

Abstract

The article presents the results of studies of the effect of fertilizers on biometric indicators and potato yields. In field experiments with foreign potato varieties and the local standard variety Tien Shan, it was found that applying fertilizers to the soil for potatoes helps to increase the height of the plant, the number of stems and leaves, as well as the number of tubers per bush.

The highest indicators of the habitus of potato plants were noted in the experimental variants with the application of high rates of mineral fertilizers (N₂₂₅P₁₃₅K₁₈₀) and the combined application of organic and mineral fertilizers (N₁₉₀P₁₁₀K₁₅₀ + manure, 40 t/ha). Thus, the height of the plant in these variants was 67-82 cm, the number of stems was 5.3-6.1 pieces, the number of leaves was 116-145 pieces, the number of tubers was 11.6-14.7 pieces per bush.

The formation of a powerfully developed biomass of potato plants contributed to obtaining higher yields of tubers compared to the control (without fertilizers). On average, over 2 years of research, the yield of potato tubers in the variants with fertilizer application was 26.0-38.4 t/ha, which is 39.46-66.53% higher than the control.

Among the potato varieties in terms of productivity, the varieties Aladin and Innovator were the most responsive to fertilizers. The yield of these varieties in the variants with fertilizer application was 33.5-40.8 t/ha and 31.8-38.4 t/ha, respectively, which is higher than the control by 54.69-66.53% and 37.07-65.52%.

Thus, research results indicate that applying fertilizers to the soil for potatoes is an effective way to increase its productivity. In this case, the most effective are high rates of mineral fertilizers (N₂₂₅P₁₃₅K₁₈₀) and the combined application of organic and mineral fertilizers (N₁₉₀P₁₁₀K₁₅₀ + manure, 40 t/ha).

Key words: potatoes, fertilizers, biometrics, yield, increase, tuber variety.

МРНТИ 68.35.03; 68.37.31; 68.37.07

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/07>

*С.Б. Дубекова**

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
Алматы, Казахстан.*

*Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства,
Алматы, Казахстан.*

*funny.kind@mail.ru**

**ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА
УСТОЙЧИВОСТЬ К ЖЕЛТОЙ РЖАВЧИНЕ (*PUCCINIA STRIIFORMIS* F. SP. TRITICI)**