

АГРОХИМИЯ

УДК 631.4

Г.А. Сапаров^{1,4}, Ж.А. Ашимова², Т.Е. Айтбаев³, А.С. Сапаров^{1,4},
Л.А. Бурибаева³

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПЛОДОРОДИЕ ТЕМНО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ И УРОЖАЙ КАПУСТЫ В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии
им. У.У. Успанова, 050060, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 75 В,
Казахстан, e-mail: ab.saparov@mail.ru;

²Казахский национальный аграрный университет, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 8, Казахстан, e-mail: zhuldyz.ashimova.86@mail.ru

³Казахский научно-исследовательский институт картофелеводства и овощеводства, 040917, Алматинская область, Карасайский район, пос. Кайнар, ул. Наурыз 1, Казахстан, e-mail: aitbayev.t@mail.ru

⁴Научно-исследовательский центр экологии и окружающей среды ЦА,
050060, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 75 В, Казахстан

Аннотация. Статья посвящена изучению влияния минеральных удобрений на плодородие темно-каштановых почв и урожай капусты в условиях Алматинской области. Применение минеральных удобрений в сельскохозяйственном производстве при соблюдении всех технологий и регламентов оказывает положительное влияние на формирование биомассы и урожая капусты, благодаря созданию оптимальных условий питания и фитосанитарного состояния полей.

Ключевые слова: темно-каштановая почва, плодородие почвы, удобрения, капуста, урожайность.

ВВЕДЕНИЕ

Капуста требовательна к почвенному плодородию и хорошо отзывается на внесение органических и минеральных удобрений, которые необходимо применять на высоком фоне агротехники. Удобрения способствуют ускорению или замедлению репродуктивных изменений в процессе роста капусты, влияют на структуру урожая, стандартность и сохранность продукции [1].

Одной из причин низкой урожайности является низкое плодородие почв, вследствие чего культуры в неблагоприятных почвенно-климатических условиях в основные фазы развития недостаточно обеспечены минеральным удобрением [2].

В настоящее время состояние орошаемых пахотных почв в овощеводстве вызывает большую тревогу. Многие типы почв, используемые длительное время под овощные культуры, по-

теряли свое исходное, высокое биологическое плодородие и превратились в абиотический субстрат. Интенсивное использование почв под овощи привело к снижению основных параметров плодородия. Снижению плодородия почв также способствовало стихийное ведение земледелия в период раздробления крупных хозяйств на многочисленные мелкие крестьянские (фермерские) хозяйства [3].

Поэтому, повышение урожайности сельскохозяйственных культур и сохранение почвенного плодородия является актуальной задачей, стоящей в настоящее время перед учеными. Важнейшей составляющей, обеспечивающей получение стабильных урожаев хорошего качества и повышение плодородия почв, является агротехнический фактор. Только на основе научно обоснованных севооборотов, способов обработки почвы, систем удобре-

ний и защиты растений возможно решение данной задачи [4].

Фундаментальным исследованием по влиянию удобрений на плодородие почв и урожайность овощных культур в Казахстане посвящены ряд работ отечественных ученых таких как - А.С. Сапаров, Т.А. Айтбаев, Р.Е. Елешев, М.М. Мамышов, Г.А. Сапаров и др.

В работе А.С. Сапарова [5] доказано, что удобрения, оказывая положительное влияние на ростовые процессы и урожайность овощей и картофеля подвергают изменениям качество продукции. Высокие дозы азотных и органических удобрений ухудшают показатели качества продукции (увеличивается содержание нитратов и снижаются основные показатели качества). Фосфорсодержащие удобрения в определенной степени улучшают качество овощной продукции. Установлены нормативные показатели выноса элементов питания на единицу продукции овощных культур и картофеля и коэффициент использования питательных веществ из удобрений. На основании исследований рекомендовано применять азотные удобрения по шкале потребности овощных культур и картофеля, разработанной на основе почвенной и растительной диагностики.

В исследованиях проведенных Т.А. Айтбаевым [6] по повышению плодородия темно-каштановых почв и продуктивности овощных севооборотов на юго-востоке Казахстана показано, что ведение овощных севооборотов с органико-минеральной системой удобрения с использованием факторов биологизации способствует стабилизации, сохранению и воспроизводству плодородия. А так же разработаны системы удобрений овощных севооборотов обеспечивающих высокую экономическую эффективность.

Исследования Р.Е. Елешева [7] показали, что максимальный средний урожай поздней капусты возделывае-

мой в интенсивном овощном севообороте был получен при тройной дозе (P_{90}) фосфорного удобрения. В частности, минеральные удобрения, внесенные в правильной дозе и надлежащем соотношении под ведущие сельскохозяйственные культуры, не только окупают все расходы при применении их в первый же год, но и дают существенную прибыль.

М.М. Мамышовым [8] в результате многолетних исследований, проведенных в длительных полевых опытах в овоще-картофельном севообороте на предгорной темно-каштановой почве, были установлены направленность и количественные связи изменений агрохимических свойств почв при обработке и орошении с видами, дозами и приемами внесения удобрений, связи урожайности культур и качества продукции с содержанием подвижных форм элементов питания в почвах. Выявлена эффективность применяемых минеральных удобрений в горных богарных условиях на высоту и качество урожая клубней картофеля. Определены уровни баланса азота, фосфора и калия в почвах, создающие условия для повышения их плодородия.

Г.А. Сапаровым [9] проведены исследования по оптимизации плодородия орошаемых предгорных темно-каштановых почв Заилийского Алатау и повышению продуктивности овощного севооборота. В результате установлено, что применение удобрений под позднюю капусту в интенсивном овощном севообороте увеличивает ее урожайность на естественном фоне до 9,3 т/га, на органическом фоне – до 10,2 т/га, в овоще-травопольном севообороте – до 6,3 т/га, а урожайность картофеля повышается до 5,6 т/га.

Таким образом, результаты ранее проведенных исследований подтверждают эффективность научно-обоснованных разработок систем применения удобрений, способствующих сохране-

нию и оптимизации почвенного плодородия, учитывая при этом экологические и экономические стороны технологии возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе и овощных.

Орошаемые предгорные темно-каштановые почвы Иле Алатау являются агроландшафтами интенсивного земледелия. На этих почвах интенсивно возделываются многие сельскохозяйственные культуры, в том числе и белокочанная капуста, которая является второй по важности и значимости культурой после картофеля.

Полевые опыты по изучению влияния длительного применения системы удобрений проведены на орошаемых темно-каштановых почвах в условиях Алматинской области (стационар «Кайнар»).

Цель данных исследований заключается в научном обеспечении сохранения и воспроизводства плодородия почв и разработке приемов рационального использования природных ресурсов.

Практическая значимость исследований заключается в усовершенствовании системы удобрений овощных севооборотов, способствующей сохранению и улучшению агрохимических и агрофизических свойств орошаемых темно-каштановых почв, повышению урожайности овощных культур на 20-25 %.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования являются темно-каштановые почвы, расположенные на предгорной выположенной равнине северного склона Заилийского Алатау на высоте 1050 м над уровнем моря, которые формируются главным образом, на мощных лессовидных суглинках, реже на двучленных суглинисто-галечниковых аллювиально-проллювиальных наносах.

Темно-каштановые почвы характеризуются средним содержанием гу-

муса (3-5 %) и азота (0,2-0,3 %) в верхнем горизонте, при довольно широком отношении органического углерода и азота (C:N=10-12). С глубиной эти показатели постепенно уменьшаются. В групповом составе гумуса предгорных темно-каштановых почв преобладают гуминовые кислоты, отношение гуминовых и фульвокислот несколько больше 1, с глубиной оно выравнивается. Сумма поглощенных оснований верхних горизонтов не высокая - 20-30 мг-экв. на 100 г почвы.

Климат предгорной зоны Заилийского Алатау резко-континентальный, отличается большими суточными и годовыми колебаниями температуры воздуха, характеризуется холодной зимой и продолжительным жарким летом.

Максимальная температура воздуха отмечается в июле - самом жарком месяце, абсолютные величины которого достигают плюс 37-43°C, а средняя величина составляет 22-25°C.

Минимальная температура достигает в январе, средняя температура воздуха составляет минус 6-14°C при абсолютной величине минус 32-35°C.

Весенние заморозки прекращаются в III декаде апреля, а осенние возобновляются в III декаде сентября – I декаде октября. В отдельные годы отмечаются более поздние весенние (I-II декады мая) и более ранние осенние (II декада сентября) заморозки, которые губительны для теплолюбивых овощных культур. Средняя продолжительность безморозного периода колеблется в пределах 140-170 дней.

Полевые опыты по изучению влияния системы удобрений на плодородие орошаемых темно-каштановых почв проведены на 4-польном интенсивно-овощном севообороте (капуста, огурец, томат, столовые корнеплоды). В данной статье приводятся результаты исследований по капусте.

Опыт заложен по следующей схеме: 1) $N_0P_0K_0$, 2) $N_{60}P_{30}K_{30}$, 3) $N_{120}P_{60}K_{60}$, 4) $N_{180}P_{90}K_{90}$ на естественном и органическом фоне (60 т/га за ротацию). Площадь опытной деланки 67,2 м² (4,2 м x 16 м). Повторность опытов – 4-х кратная.

В опытах в качестве азотных удобрений использовалась аммиачная селитра (34,5 % N), фосфорных - суперфосфат двойной (46 % P_2O_5), калийных - хлористый калий (60 % K_2O).

Агротехника в опытах общепринятая для предгорной зоны юго-востока Казахстана. Перед закладкой опытов почвенные образцы были отобраны на глубину 0-20; 20-40; 40-60 см для определения современного состояния почвы.

Химический анализ почвы проводили по следующим методам: определение органического вещества по ГОСТ 26213-91; гумус по методу Тюрина И. В. [10], CO_2 карбонатов – по газометрическому методу Голубевой [11], легкогидролизуемый азот, по методу

Тюрина-Кононовой [10], P_2O_5 и K_2O – по Мачигину в модификации ЦИНАО [12].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для оценки современного состояния орошаемых темно-каштановых почв предгорной зоны юго-востока Казахстана, интенсивно используемых в орошаемом овощеводстве более полувека, проведены почвенные исследования в условиях 4-польного интенсивно-овощного севооборота.

Структурность, водопроницаемость, капиллярность, емкость поглощения, сопротивляемость почвы к обработке, способность почвы к самоочищению при загрязнении – все эти свойства почвы зависят от ее гранулометрического состава и в первую очередь определяют уровень почвенного плодородия.

По результатам проведенных исследований орошаемые темно-каштановые почвы опытного участка по гранулометрическому составу являются тяжелосуглинистыми (таблица 1).

Таблица 1 – Гранулометрический состав орошаемых темно-каштановых почв

Глубина взятия проб, см	Абсолютно сухая навеска, %	Содержание фракции в % на абсолютно сухую почву						
		размеры фракций в мм						
		песок		пыль			ил	физиче- ская глина <0,01
		1,0- 0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	<0,00 1	
Естественный фон - контроль								
0-20 см	2,76	2,1	20,558	30,44	23,86	2,05	20,98	46,8
20-40 см	2,48	0,3	17,21	33,63	16,81	10,25	21,74	48,8
40-60 см	2,30	0,1	13,55	33,16	20,47	12,69	20,06	53,2
Органический фон - 60 т/га								
0-20 см	1,62	1,2	11,4	41,07	9,03	18,9	18,5	46,4
20-40 см	2,68	0,7	14,6	39,4	13,9	12,7	18,5	45,2
40-60 см	2,52	0,4	14,6	36,1	12,3	16,8	19,7	48,8

Современное состояние исследуемых почв показывает, что на естественном фоне содержание физической глины составляет от 46,8 до 53,2 %, на органическом от 46,4 до 48,8 %. В процессе сельскохозяйственного использования произошло изменение механического состава темно-каштановой почвы в сторону ухудшения. В пахотном слое наблюдается увеличение илистой фракции за счет смыва почв и аккумуляции в нижнюю часть борозды.

В формировании почвенного плодородия ведущая роль принадлежит

гумусу, содержание которого определяет все основные агрономические свойства и продуктивность почвы. Также орошение, агротехника, внесение различных видов удобрений, возделывание сельскохозяйственных культур оказывает влияние на почвенные процессы. Исследования почв опытных полей в условиях возделывания овощных культур, позволили определить состояние темно-каштановых почв.

Агрохимическая характеристика орошаемых изучаемых темно-каштановых почв перед закладкой опытов приведена в таблице 2.

Таблица 2 - Агрохимическая характеристика орошаемых темно-каштановых почв

Глубина, см	Гумус, %	Подвижные формы, мг/кг			CO ₂ , %	pH
		N гидр.	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Естественный фон - контроль						
0-20	2,10	42,0	78,0	280	1,83	8,0
20-40	1,58	39,2	42,0	205	1,49	8,1
40-60	1,16	28,0	15,0	145	2,36	8,3
Органический фон - 60 т/га						
0-20	2,33	44,8	60,0	380	2,53	8,2
20-40	2,07	42,0	51,0	300	4,09	8,2
40-60	1,45	39,2	6,0	220	3,86	8,2

Из данных видно, что орошаемые темно-каштановые почвы имеют разные агрохимические показатели в зависимости от видов овощных севооборотов и систем их удобрения.

Орошаемые темно-каштановые почвы используются в производстве более 60 лет. При этом необходимо отметить снижение параметров почвенного плодородия в сравнении с целиной.

Так, содержание гумуса на естественном фоне без удобрений в слое 0-20 см составляет 2,10 %. С глубиной происходит постепенное снижение содержания гумуса. По содержанию легкогидролизуемого азота почвы относятся к среднеобеспеченным (42,0 мг/кг),

подвижного фосфора – высокообеспеченным (78,0 мг/кг), обменного калия – средне обеспеченным (280 мг/кг). Почвы карбонатные, реакция среды щелочная.

Внесение навоза (60 т/га) увеличивает содержание гумуса (2,33 %), легкогидролизуемого азота (44,8 мг/кг) и обменного калия (380 мг/кг) в почве.

В 4-польном интенсивном овощном севообороте на естественном фоне содержание гумуса на контроле (1,50 %) и на варианте с одинарной нормой минеральных удобрений (1,51 %), а на варианте с двойными (2,04 %) и тройными (2,09 %) нормами наблюдается повышение на 30-32 % (таблица 3).

Таблица 3 – Содержание гумуса и подвижных форм азота, фосфора и калия в почве (4-польный интенсивный овощной севооборот)

Варианты опыта	Глубина, см	Гумус, %	Подвижные формы, мг/кг			CO ₂ , %	pH
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
естественный фон							
N ₀ P ₀ K ₀ (контроль)	0-20	1,50	42,0	122	280	4,16	8,21
	20-40	1,22	29,4	45	185	6,13	8,38
	40-60	0,77	26,6	15	150	7,71	8,31
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	0-20	1,51	36,4	92	315	3,59	8,03
	20-40	1,37	32,2	70	245	5,36	8,17
	40-60	0,87	26,6	32	185	6,74	8,41
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	0-20	2,04	36,4	78	280	5,06	8,01
	20-40	1,12	37,8	25	170	8,37	8,31
	40-60	0,92	28,0	15	145	11,27	8,32
N ₁₈₀ P ₉₀ K ₉₀	0-20	2,09	42,0	68	255	4,87	8,19
	20-40	1,51	30,8	20	185	8,06	8,32
	40-60	1,19	26,6	11	140	9,80	8,35
органический фон (60 т/га навоза)							
N ₀ P ₀ K ₀ (контроль)	0-20	2,09	39,2	69	260	4,18	8,21
	20-40	1,02	39,2	20	180	7,40	8,26
	40-60	0,79	25,2	11	130	11,09	8,32
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	0-20	2,21	42,0	150	360	2,65	8,27
	20-40	2,06	36,4	58	250	4,29	8,12
	40-60	1,07	28,0	36	180	7,41	8,20
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	0-20	2,24	47,6	175	375	3,77	8,30
	20-40	1,66	40,6	72	245	5,31	8,16
	40-60	0,67	33,6	43	175	8,16	8,18
N ₁₈₀ P ₉₀ K ₉₀	0-20	2,32	44,8	78	280	4,08	8,03
	20-40	1,66	39,2	42	205	5,54	8,18
	40-60	0,89	28	15	145	8,81	8,26

Содержание легкогидролизуемого азота в почвенных образцах колебалось в пределах 36,4-42,0 мг/кг почвы (слой 0-20 см). Если содержание подвижного фосфора на контроле было 122 мг/кг, то на тройной дозе удобрений наблюдается значительное снижение до 68 мг/кг почвы. Обменного калия в пахотном слое почвы содержалось от 255-280 до 315 мг/кг, что соответствует грациям низкой и средней обеспеченности. Содержание карбонатов увеличилось с верхних слоев к нижним горизонтам. Реакция почвенной среды щелочная (pH 8,01-8,21), что

является отрицательным фактом для многих культур.

На органическом фоне параметры почвенного плодородия были более высокими по сравнению с естественным фоном. Содержание гумуса на органическом контроле составило 2,09 %. На удобренных вариантах этого же фона содержание гумуса повысилось до 2,21-2,32 %, видимо, по причине повышения минерализации органических веществ в почве.

Обеспеченность почвы (темно-каштановая) легкодоступными (легкоусвояемыми) формами питательных

веществ существенно различалась по вариантам внесения удобрений. Так, на контроле органического фона в почве было 39,2 мг легкогидролизуемого азота, 69 мг подвижного фосфора и 26 мг обменного калия на 1 кг почвы. Внесение под культуры севооборота минеральных удобрений в разных нормах повысило содержание азота до 42,0-47,6 мг/кг, фосфора - до 78-175 мг/кг, калия - до 280-375 мг/кг (слой 0-20 см). Следует отметить положительную роль органических удобрений в повышении уровня питательных веществ в почве. С 1 т полуперепревшего навоза крупнорогатого скота в почву поступает в среднем 5 кг азота, 2,5 кг фосфора и 6 кг калия. Соответственно с 60 т/га навоза, внесенного в поле один раз в четыре года (за ротацию интенсивного севооборота), в почву поступает 300 кг азота, 150 фосфора и 360 кг калия. Данное количество эквивалентно 870 кг аммиачной селитры, 330 кг суперфосфата двойного и 600 кг калия. Кроме того, вместе с органическими удобрениями в почву поступают различные микроэлементы. Все это оказывает благоприятное влияние на плодородие почвы.

Таблица 4 - Влияние системы удобрения на урожайность белокочанной капусты 4-польном интенсивно-овощном севообороте

Варианты	Средняя урожайность за 3 года	Прибавка к урожаю	
		т/га	%
Естественный фон			
1. N ₀ P ₀ K ₀ (контроль)	30,2	-	-
2. N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	35,2	5,0	16,6
3. N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	40,1	9,9	32,8
4. N ₁₈₀ P ₉₀ K ₉₀	43,8	13,6	45,0
Органический фон (60 т/га)			
1. N ₀ P ₀ K ₀ (контроль)	33,2	-	-
2. N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	36,9	3,7	11,1
3. N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	42,0	8,8	26,5
4. N ₁₈₀ P ₉₀ K ₉₀	47,1	14,9	41,9

Средняя урожайность капусты при минимальных дозах удобрений обеспечила формирование 35,2 т/га, 3-

Существенные различия по уровню содержания гумуса и степени обеспеченности почвы элементами питания объясняются системами применения удобрений в 4-польном интенсивном овощном севообороте в течение многих ротаций (с 1991 г), а также пестротой почвенного плодородия предгорных темно-каштановых почв.

Содержание питательных элементов в орошаемых почвах после сбора урожая капусты естественно снизилось в сравнении с условиями перед закладкой. Как показывают результаты данных исследований, условия минерального питания оказывают существенное влияние на рост и развитие овощных растений, формирование ими вегетативной биомассы и продуктивных органов.

В 4-польном интенсивном овощном севообороте сравнительно оценивались две системы удобрения - минеральная и органоминеральная. На естественном фоне (минеральная система удобрения) урожайность капусты была заметно ниже (таблица 4). Из таблицы видно, что на контрольном варианте получено 30,2 т/га урожая кочанов.

вариант N₁₂₀P₆₀K₆₀ - 40,1 т/га, повышенная (или тройная доза) - 43,8 т/га. Под влиянием минеральных удобрений про-

дуктивность капусты к контролю возросла от 5 (16,6 %) до 13,6 т/га (45,0 %).

На органическом фоне продуктивность капусты сравнительно увеличилась. На контроле уровень урожая кочанов составил 33,2 т/га, минимальная доза увеличило до 36,9 т/га, 3 вариант соответственно 42,0 т/га. При применении полной дозы был получен максимальный урожай капусты до 47,1 т/га. Органоминеральный фон обеспечил прибавку урожая кочанов капусты от 3,7 до 14,9 т/га.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучена направленность изменения агрохимических свойств орошаемых темно-каштановых почв при длительном применении удобрений. Применение минеральных удобрений, улучшает условия питания, способствует более интенсивному развитию овощных растений, накоплению более мощной биомассы растений, в конечном итоге, обеспечивает формирование высоких урожаев капусты. Но при этом минеральная система удобрения сево-

оборотов не обеспечивает сохранение и воспроизводство плодородия почвы.

Плодородная почва с лучшими агрохимическими свойствами и оптимальная система применения органоминеральных удобрений в севооборотах является основой для получения стабильно высоких урожаев овощей хорошего качества. Благодаря его использованию наблюдается тенденция увеличения содержания гумуса и основных макроэлементов.

В 4-польном интенсивном севообороте отмечается повышение урожайности под влиянием возрастающих доз минеральных удобрений на капусте – 16,6; 32,8 и 45,0 %, по сравнению с контрольным вариантом без удобрений 30,2 т/га. На органическом фоне урожайность кочанов капусты по сравнению с естественным фоном повысилась на 3 т/га. Органоминеральная система удобрений по сравнению с минеральной системой в целом обеспечивает дополнительный урожай.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Рациональное применение удобрений под капусту: рекомендации / Гос. агропром. комплекс СССР. – М.: Агропромиздат, 1989. – 22 с.
- 2 Езепчук Л.Н. Применение минеральных удобрений под белокочанную капусту на пойменной луговой почве Бурятии: автореф. кандидата с.-х.н. 06.01.06. – М., 1992. – 25 с.
- 3 Белоус Н.М., Шаповалов В.Ф., Коренев В.Б., Талызин В.В. Влияние средств химизации при длительном применении на продуктивность плодосменного севооборота и плодородие дерново-подзолистой почвы // Состояние и перспективы агрохимических исследований в географической сети опытов с удобрениями: мат. междунар. научно-метод. конф. Учреждений-участников геосети России и стран СНГ. – М.: ВНИИА, 2010. – С. 17-21.
- 4 Новоселов С.И., Толмачев Н.И., Муржинова А.В. Влияние минеральных удобрений на продуктивность севооборотов с различными видами паров // Плодородие. – 2014. – №5 (80). – С. 14-15.
- 5 Сапаров А.С. Оптимизация азотного и фосфорного питания овощных культур и картофеля на предгорных орошаемых темно- каштановых почвах Юго-востока Казахстана, Алматы: дисс. на соиск. ученой степени д.с.-х.н.: 06.01.04. – 1997. – 284 с.
- 6 Айтбаев Т.А. Повышение плодородия темно-каштановых почв и продуктивности овощных севооборотов на юго-востоке Казахстана: дисс. на соиск. уч. степени д.с.- х.н.: 06.01.04. – Алматы, 2010. – 123 с.

7 Шибикеева А.М., Елешев Р.Е., Еликбаев Б.К., Малимбаева А.Д. Урожайность и экономическая эффективность применения минеральных удобрений под позднюю капусту, возделываемой в интенсивном овощном севообороте // Издәністер, нәтижелер-исследования, результаты. – 2015. – № 1. – С. 461-465.

8 Мамышов М.М. Научные основы и рациональные приемы использования удобрений в овощеводстве юго-востока Казахстана: автореф. дис. д. с.-х.н. – Алматы, 1998. – 44 с.

9 Сапаров Г.А. Оптимизация плодородия предгорных темно-каштановых почв Зайлиского Алатау в овощных севооборотах: дисс. на соиск. уч. степени к.с.-х.н.: 03.00.27. – Алматы, 2004. – 123 с.

10 ГОСТ 26213-91, определение гумуса по Тюрину. – Уфа: БГАУ, 2004. – 115 с.

11 Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: МГУ, 1961. – 443 с.

12 Мачигин Б.П. Агрохимические методы исследования почв. – М.: Наука, 1975. – С. 146-149.

REFERENCES

1 Ratsionalnoye primeneniye udobreniy pod kapustu: rekomendatsii / Gos. agroprom. kompleks SSSR. – М.: Agropromizdat, 1989. – 22 s.

2 Yezepchuk L.N. Primeneniye mineralnykh udobreniy pod belokochannuyu kapustu na poymennoy lugovoy pochve Buryatii: avtoref. kandidata s.-kh.n. 06.01.06. – М., 1992. – 25 s.

3 Belous N.M., Shapovalov V.F., Korenev V.B., Talyzin V.V. Vliyaniye sredstv khimizatsii pri dlitelnom primenении na produktivnost plodospennogo sevooborota i plodorodiye dernovo-podzolistoy pochvy // Sostoyaniye i perspektivy agrokhimicheskikh issledovaniy v geograficheskoy seti opytov s udobreniyami: mat. mezhdunar. nauchno-metod. konf. Uchrezhdeniy-uchastnikov geoseti Rossii i stran SNG. – М.: VNIIA, 2010. – С. 17-21.

4 Novoselov S.I., Tolmachev N.I., Murzhinova A.V. Vliyaniye mineralnykh udobreniy na produktivnost sevooborotov s razlichnymi vidami parov // Plodorodiye. – 2014. – №5 (80). – С. 14-15.

5 Saparov A.S. Optimizatsiya azotnogo i fosfornogo pitaniya ovoshchnykh kultur i kartofelya na predgornnykh oroshayemykh temno- kashtanovykh pochvakh Yugo-vostoka Kazakhstana, Almaty: diss. na soisk. ucheny stepeni d.s.-kh.n.: 06.01.04. – 1997. – 284 s.

6 Aytbayev T.A. Povysheniye plodorodiya temno-kashtanovykh pochv i produktivnosti ovoshchnykh sevooborotov na yugo-vostoke Kazakhstana: diss. na soisk. uch. stepeni d.s.- kh.n.: 06.01.04. – Almaty, 2010. – 123 s.

7 Shibikayeva A.M., Yeleshev R.E., Yelikbayev B.K., Malimbayeva A.D. Urozhaynost i ekonomicheskaya effektivnost primeneniya mineralnykh udobreniy pod pozdnyuyu kapustu, vzdelyvayemoy v intensivnom ovoshchnom sevooborote // Izdenister, nәtizheler-issledovaniya, rezultaty. – 2015. – № 1. – С. 461-465.

8 Mamyshev M.M. Nauchnye osnovy i ratsionalnye priemy ispolzovaniya udobreniy v ovoshchevodstve yugo-vostoka Kazakhstana: avtoref, dis. d. s.-kh.n. – Almaty, 1998. – 44 s.

9 Saparov G.A. Optimizatsiya plodorodiya predgornnykh temno-kashtanovykh pochv Zailiskogo Alatau v ovoshchnykh sevooborotakh: diss. na soisk. uch. stepeni k.s.-kh.n.: 03.00.27. – Almaty, 2004. – 123 s.

- 10 GOST 26213-91, opredeleniye gumusa po Tyurinu. – Ufa: BGU, 2004. – 115 s.
11 Arinushkina Ye.V. Rukovodstvo po khimicheskomu analizu pochv. – M.: MGU, 1961. – 443 s.
12 Machigin B.P. Agrokhimicheskiye metody issledovaniya pochv. – M.: Nauka, 1975. – S. 146-149.

ТҮЙІН

Г.А. Сапаров^{1,4}, Ж.А. Ашимова², Т.Е. Айтбаев³, А.С. Сапаров^{1,4}, Л.А. Бурибаева³
АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА МИНЕРАЛДЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ҚАРА-
ҚОҢЫР ТОПЫРАҚТАРДЫҢ ҚҰНАРЛЫҒЫНА ЖӘНЕ ҚЫРЫҚҚАБАТТЫҢ
ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ

¹Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, 050060, Алматы, әл-Фараби даңғылы, 75 В, Қазақстан, e-mail: ab.saparov@mail.ru;

²Қазақ Ұлттық аграрлық университеті, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8 үй, Қазақстан, e-mail: zhuldyz.ashimova.86@mail.ru

³Қазақ картоп және көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, 040917, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Қайнар ауылы, Наурыз көшесі, 1 үй, Қазақстан, e-mail: aitbayev.t@mail.ru

⁴Орта Азиялық экология және қоршаған орта ғылыми-зерттеу орталығы, 050060, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 75 В, Қазақстан

Мақалада Алматы облысы жағдайында минералдық тыңайтқыштардың қара-қоңыр топырақтың құнарлығына және қырыққабаттың өнімділігіне әсері зерттелді. Ауыл шаруашылық өндірісінде минералдық тыңайтқыштарды қолдану барлық технологиялармен регламенттерді сақтаған жағдайда қырыққабат биомассасы мен өнімділігінің артуына оң әсер етеді. Ол үшін егістікті қоректік элементтермен қамтамасыз етіп, фитосанитарлық жағдайын жасау керек.

Түйін сөздер: топырақ, құнарлылық, тыңайтқыштар, қырыққабат, өнімділік.

SUMMARY

G.A. Saparov^{1,4}, Zh.A. Ashimova², T.E. Aitbaev³, A.S. Saparov^{1,4}, L.A. Buribaeva³
INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS ON FERTILITY OF THE DARK-CHESTNUT SOILS
AND PRODUCTIVITY OF CABBAGE UNDER THE CONDITIONS OF THE ALMATY REGION

¹Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry after U.U. Usmanov, 050060, Almaty, 75 V al-Farabi avenue, Kazakhstan, e-mail: ab.saparov@mail.ru;

²Kazakh National Agrarian University, 050010, Almaty, Abay str., 8, Kazakhstan, e-mail: zhuldyz.ashimova.86@mail.ru

³Kazakh Research Institute of Potato and Vegetable Growing, 040917, Almaty region, Karasai district, Kainar vill., Nauryz street, 1, Kazakhstan, e-mail: aitbayev.t@mail.ru

⁴Scientific-Research Center for Ecology and Environment of Central Asia, 050060, Almaty, 75 V al-Farabi avenue, Kazakhstan

The article is devoted for the search of influence of mineral fertilization to the fertility of dark-chestnut soil and productivity of cabbage harvest under the condition of Almaty region. The use of mineral fertilization in the agricultural producing, with keeping all technologies and regulations cause positive effects to the forming of biomass and cabbage productivity, because of making optimal conditions of nutrition and phytosanitary state of fields.

Key words: soil, fertility, fertilizer, cabbage, yield.