УДК 581.1:631.8:633.11

ВЛИЯНИЕ НОРМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ, СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ И ЕЁ УРОЖАЙНОСТЬ

Атоев Б.К., Абралов О.С., Юлдашов М.Х.

*Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии, Ташкент,**e-mail: xkarimov1976@mail.ru, samad3182@mail.ru*

В статье приведены сведения по изучению агрохимических свойств орошаемых серо-бурых луговых почв, химическом составе озимой пшеницы, а также влиянию удобрений на её урожайность. Орошаемые серо-бурые луговые почвы опыта по механическому составу легкосуглинистые, слабозасолённые хлоридно-сульфатного типа. Содержание гумуса не более 1,0%, почвы средне обеспечены подвижными азотом, фосфором и калием. Содержание азота и калия в почвах удобренных вариантов было незначительным за счет накопления их в органах озимой пшеницы сорта «Половчанка». В почвах под озимой пшеницей сорта «Хосилдор», на удобренных вариантах, по сравнению с контролем, было больше фосфора по сравнению с азотом и калием и, соответственно, усвоение его растением также было выше. Внесенные нормы и соотношения минеральных удобрений оказали влияние на урожайность зерна. Изучены особенности накопления сухой массы в зависимости от удобрения, агротехники и питательных веществ. Сравнительно отзывчивым на удобрения, устойчивым на зимние условия и урожайным оказался сорт Половчанка. Сорт «Половчанка», по сравнению с сортом «Хосилдор», оказался более требовательным к удобрениям и наибольший урожай зерна пшеницы сорта «Половчанка» в 70,17 ц/га получен при внесении удобрений в норме $N_{250}P_{200}K_{200}$ кг/га, у сорта «Хосилдор» наибольший урожай в 62,44 ц/га получен при внесении минеральных удобрений в норме $N_{200}P_{200}K_{200}$ кг/га.

Ключевые слова: орошаемые серо-бурые луговые почвы, азот, фосфор, калий, удобрения, зимние сорта пшеницы, урожай зерна

IMPACT OF MINERAL FERTILIZER NORMS TO AGROCHEMICAL PROPERTIES OF SOILS, NUTRIENT CONTENT OF WINTER WHEAT AND ITS YIELD

Atoev B.K., Abralov O.S., Yuldashov M.Kh.

*Research Institute of Soil Science and Agrochemistry, Tashkent,**e-mail: xkarimov1976@mail.ru, samad3182@mail.ru*

The article provides information on the study of the agrochemical properties of irrigated gray-brown meadow soils, the chemical composition of winter wheat, as well as the effect of fertilizers to its yield. Irrigated gray-brown meadow soils of the experiment are light loamy in mechanical composition, slightly saline with chloride-sulphate type. The humus content is not more than 1,0%, the soils are moderately supplied with mobile nitrogen, phosphorus and potassium. The content of nitrogen and potassium in the soils of the fertilized variants was insignificant due to their accumulation in the organs of winter wheat of the variety «Polovchanka». In the soils under the winter wheat of the «Hosildor» variety, on the fertilized variants, compared with the control, there was more phosphorus than nitrogen and potassium and, accordingly, its absorption by the plant was also higher. The rates and mineral fertilizer ratios affected the grain yield. It has studied the feature of the species of wheat in depend of fertilizer, agricultural technology and nutrients. Rather sympathetic on fertilizers, steady on winter conditions and fruitful there was a grade of «Polovchanka». The variety «Polovchanka», in comparison with the «Hosildor» variety, turned out to be more demanding of fertilizers and the highest yield of the wheat variety «Polovchanka» at 70,17 centers/ha obtained by applying fertilizer in the norm of $N_{250}P_{200}K_{200}$ kg/ha, with the «Hosildor» variety, the highest yield of 62,44 centers/ha was obtained when applying mineral fertilizer in the norm of $N_{200}P_{200}K_{200}$ kg/ha.

Keywords: the irrigated gray-brown meadow soil, nitrogen, phosphorus, potassium, fertilizers, winter grades of wheat, a grain yield

Сорт – самостоятельный генотип и имеет свою норму реакции на условия питания.

Условия корневого питания растений в почве складываются за счет взаимодействия почвенных свойств и приемов агротехники.

Главная цель применения агротехники – оптимизировать водно-воздушный и питательный режимы почв к потребности растений. Причем к такой потребности, которая позволяет формировать растению всю его потенциальную продуктивность. Тогда как уровень потребности к условиям питания и потенциальной продуктивности у разных генотипов разных. Следовательно, одинаково-

выми приемами агротехники невозможно создание оптимальных условий для разных генотипов растений [1].

При возделывании сельскохозяйственных культур, получении высоких и качественных урожаев большое значение имеют свойства и особенности почв, нормы и сроки внесения различных удобрений. Внесение удобрений улучшает питательный режим почв, рост и развитие растений. При этом изменяется химический состав растений, вынос элементов питания с урожаями. Особое значение при применении различных норм и соотношений минеральных

удобрений имеют типы почв и возделываемые культуры. В связи с этим в настоящее время актуальным является разработка системы оптимального питания растений для каждого сорта растений, в том числе озимой пшеницы [2, 3].

Цель исследования: изучение агрохимических водно-физических свойств и механического состава орошаемых серо-бурых луговых почв, влияние удобрений на рост, развитие озимой пшеницы, урожайность зерна, разработка оптимальных норм внесения удобрений для каждого отдельно взятого сорта озимой пшеницы.

Материалы и методы исследования

Изучение потребностей разных сортов озимой пшеницы к условиям питания, проведены в условиях полевых опытов на орошаемых серо-бурых луговых почвах Навоийской области Кизилтепинского района в фермерском хозяйстве им. С. Куллиева.

Высевались сорта озимой пшеницы «Половчанка», «Хосилдор». Проведение полевых опытов, наблюдения за ростом и развитием растений, взятие почвенных и растительных образцов, химические анализы осуществлялись по указаниям, приведенным в «Методика полевого опыта» [4].

Результаты исследования и их обсуждение

Орошаемые серо-бурые луговые почвы расположены в пустынной зоне на территории Маликчуля, занимают низменную западную часть Зерафшанской долины и восточную часть Кызылкумов [5].

Издавна протекавшая на территории Маликчуля река Зарафшан со временем способствовала изменению типов и подтипов почв. Рельеф Маликчуля состоит из трех геомор-

фологических районов: I – терраса р. Зарафшан; II – терраса р. Зарафшан; III – поворот русла реки на плато Офтобчи. Орошаемые серо-бурые луговые почвы, где проведены исследования, расположены на территории 3-го геоморфологического района. По механическому составу почвы легкосуглинистые.

В горизонтах почв встречаются камни, что создает условия для хорошей водопроницаемости. Глубина залегания грунтовых вод составляет 155–160 см, воды – слабозасоленные, поэтому водорастворимые соли и питательные элементы вымываются в нижележащие горизонты. Засоление хлоридно-сульфатного типа, почвы слабо засолены анионами хлора и сульфатов, сухой остаток составляет 1,70 г/л.

Содержание гумуса в верхнем, пахотном слое почв (0–24 см) составляет 1,09%, в нижнем, подпахотном горизонте (24–40 см) снижено до 0,72%. Количество валового азота соответственно составляет 0,095 и 0,062%, валового фосфора 0,118 и 0,153%, калия 1,1 и 1,3%.

Почвы, где проведен полевой опыт, низко обеспечены гумусом, подвижными формами элементов питания: минеральной формой азота ($N-NO_3$), подвижными фосфором и калием. Количество нитратной формы азота в пахотном и подпахотном горизонтах соответственно, равно 11,4 и 11,6 мг/кг, подвижного фосфора 20,5 и 24,2 мг/кг, количество подвижного калия 100,1 и 106,8 мг/кг.

Исследования проведены по трем схемам применения удобрений (табл. 1). По первой схеме исследования проведены в Кизилтепинском районе Навоийской области, в фермерском хозяйстве им. С. Куллиева, на орошаемой серо-булой луговой почве с сортами озимой пшеницы «Половчанка», «Хосилдор» (Санзар-8).

Таблица 1

Схема применения удобрений под озимую пшеницу в условиях орошаемой серо-булой луговой почвы, кг/га

№ п/п	Годовое количество минеральных удобрений			Под зябь			При посеве			При кущении			При колошении	При молочной-восковой спелости
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	N
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	200	0	0	30	0	0	30	0	0	40	0	0	50	50
3	200	200	0	30	120	0	30	40	0	40	40	0	50	50
4	200	200	140	30	120	70	30	40	30	40	40	40	50	50
5	200	200	200	30	120	100	30	40	50	40	40	50	50	50
6	250	200	200	40	120	100	40	40	50	50	40	50	60	60
7	250	250	200	40	150	100	40	50	50	50	50	50	60	60
8	250	250	250	40	150	125	40	50	60	50	50	65	60	60
9	300	250	250	50	150	125	50	50	60	60	60	65	70	70

Полевой опыт состоял из девяти вариантов и четырех повторностей. Общая площадь повторения каждого варианта составляла 240 м². Ширина изучаемого варианта 3,6 м, длина 49 м. Повторность каждого варианта составляла 176,4 м². Общая площадь под опытом равна 17280 м² [3].

В опыте применялись следующие минеральные удобрения: аммиачная селитра (N – 34 %), аммофос (N – 11 %, P₂O₅ – 46 %) и хлористый калий (K₂O – 60 %). Орошение проводилось при влажности почвы 70–70–70 % ППВ.

На полевом опыте семена по каждому сорту распределены в количестве 530 зерен на 1 м². Вес зерна сорта «Половчанка» составляет 0,040 г, вес зерен «Хосилдор» 0,039 г соответственно. Исходя из этого были израсходованы семена по сорту «Половчанка» 212,0 кг/га, по сортам «Хосилдор» 206,7 кг/га соответственно. Семена были посажены агрегатами МТЗ-80, СЗ-3,6+КЗУ-0,3 на грядки по схеме 60×60 см.

Сев каждый год проводился в первой декаде октября. Исходя из почвенных и агротехнических условий посев обеспечивался нормативными удобрениями. В период роста и развития сортов озимой пшеницы по каждому варианту и повтору каждого сорта проводились фенологические наблюдения.

В мировой практике зерноводства для формирования высокого и качественного урожая пшеницы важно учитывать почвенно-климатические условия, устойчивость их к абиотическим и биотическим условиям внешней среды, создание высокоурожайных, качественных сортов пшеницы, сохранять из года в год в оптимальном состоянии вновь созданные сортовые признаки озимой пшеницы, возделывать растения с учетом почвенно-климатических и экологических условий территории, повышать сортовые потенциальные возможности для накопления высокой биомассы в условиях недостаточного питательного режима почв, сохранение водного баланса между почвой и растением, применение удобрений с учётом потребности озимой пшеницы в элементах питания, разработка технологий применения оптимальных норм и сроков удобрений и проведение научных исследований по внедрению их в производство, что является важными задачами современности.

В оболочке и корнях, так же как и в стебле и листьях, содержание элементов питания было больше в озимой пшенице сорта «Половчанка». Во всех вегетативных органах озимой пшеницы сорта «Хосилдор» отмечено невысокое содержание азота, фосфора и калия, что связано с ранним созреванием этого сорта, когда прекращается

поступление элементов питания через корни и они перемещаются из вегетативных органов в генеративные. Сорт озимой пшеницы «Половчанка» созревает позднее, и поэтому эти процессы протекают по иному.

Изучение содержания основных элементов питания – азота, фосфора и калия – в орошаемой серо-бурой луговой почве в начале вегетации озимой пшеницы сорта «Хосилдор» показало, что количество подвижных форм азота, фосфора и калия было меньше, чем в почве под сортом «Половчанка». В конце вегетации, наоборот, количество подвижных форм азота, фосфора и калия уменьшилось по сравнению с начальной фазой развития пшеницы. Сопоставление соотношений удобрений показало, что при внесении минеральных удобрений в норму N₂₅₀P₂₀₀K₂₀₀ кг/га (в чистом виде) содержание питательных элементов значительно уменьшилось в почве под сортом «Половчанка».

В начале вегетации озимой пшеницы, возделываемой на орошаемой серо-бурой луговой почве, отмечено уменьшение в ней количества питательных веществ. Содержание азота и фосфора в озимой пшенице сорта «Половчанка» с начала и до конца вегетации было сравнительно высоким. А в сорте «Хосилдор» отмечено постоянное повышенное количество фосфора. На всех вариантах озимая пшеница сорта «Хосилдор», по сравнению с сортом «Половчанка», созревала на 3–4 дня раньше.

При сопоставлении сортов и вариантов уменьшение содержания питательных элементов наблюдалось в озимой пшенице сорта «Половчанка» при применении минеральных удобрений в норму N₂₅₀P₂₀₀K₂₀₀ кг/га (в чистом виде).

Содержание основных элементов питания в органах озимой пшеницы сортов «Половчанка» и «Хосилдор» зависит от норм и соотношении вносимых удобрений. Результаты этих исследований представлены в табл. 2.

Сорта озимой пшеницы «Половчанка» и «Хосилдор») высевались в октябре. Фенологические наблюдения проведены во все фазы развития: всходов, кущения, трубкования, колошения, молочно-восковой спелости.

Результаты исследований по изучению распределения элементов питания в органах озимой пшеницы показали, что содержание азота и фосфора в стеблях и листьях меньше, чем в зерне, однако калия больше, по сравнению с другими органами.

Корни и оболочка содержат мало азота и фосфора, однако калия больше, чем в зерне, и по сравнению с содержанием в листьях стеблях меньше в 4–5 раз.

Таблица 2

Содержание азота, фосфора и калия (%) в органах озимой пшеницы в конце вегетации

№ п/п	Нормы минеральных удобрений кг/га	Корни			Стеблелистья			Зерно			Оболочка		
		N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
«Половчанка»													
1	N ₀ P ₀ K ₀	0,31	0,18	0,52	1,38	0,38	1,50	1,70	0,53	0,25	0,44	0,36	0,35
2	N ₂₀₀ P ₀ K ₀	0,35	0,21	0,57	1,98	0,41	2,20	1,78	0,68	0,29	0,54	0,39	0,38
3	N ₂₀₀ P ₂₀₀ K ₀	0,39	0,24	0,58	2,02	0,52	2,21	1,83	0,67	0,34	0,59	0,40	0,42
4	N ₂₀₀ P ₂₀₀ K ₁₄₀	0,40	0,25	0,58	2,00	0,54	2,38	1,98	0,78	0,34	0,58	0,44	0,46
5	N ₂₀₀ P ₂₀₀ K ₂₀₀	0,39	0,26	0,61	2,01	0,57	2,40	2,06	0,65	0,36	0,60	0,43	0,52
6	N ₂₅₀ P ₂₀₀ K ₂₀₀	0,43	0,27	0,64	2,23	0,59	2,35	2,36	0,69	0,38	0,61	0,46	0,51
7	N ₂₅₀ P ₂₅₀ K ₂₀₀	0,41	0,30	0,65	2,25	0,65	2,30	2,29	0,72	0,40	0,65	0,45	0,54
8	N ₂₅₀ P ₂₅₀ K ₂₅₀	0,42	0,31	0,64	2,18	0,67	2,49	2,42	0,75	0,41	0,65	0,46	0,55
9	N ₃₀₀ P ₂₅₀ K ₂₅₀	0,43	0,31	0,65	2,39	0,65	2,50	2,28	0,76	0,40	0,64	0,48	0,53
«Хосилдор													
1	N ₀ P ₀ K ₀	0,28	0,25	0,44	1,20	0,30	1,44	1,42	0,60	0,20	0,36	0,41	0,31
2	N ₂₀₀ P ₀ K ₀	0,33	0,29	0,50	1,95	0,54	2,18	1,47	0,68	0,21	0,49	0,47	0,35
3	N ₂₀₀ P ₂₀₀ K ₀	0,35	0,30	0,51	1,90	0,60	2,16	1,58	0,68	0,28	0,50	0,48	0,37
4	N ₂₀₀ P ₂₀₀ K ₁₄₀	0,34	0,31	0,50	1,98	0,63	2,30	1,71	0,70	0,28	0,48	0,52	0,36
5	N ₂₀₀ P ₂₀₀ K ₂₀₀	0,35	0,30	0,52	1,96	0,60	2,36	1,84	0,71	0,30	0,51	0,50	0,39
6	N ₂₅₀ P ₂₀₀ K ₂₀₀	0,40	0,32	0,50	2,02	0,64	2,25	1,96	0,70	0,34	0,52	0,52	0,40
7	N ₂₅₀ P ₂₅₀ K ₂₀₀	0,39	0,34	0,54	2,05	0,66	2,24	1,98	0,73	0,35	0,53	0,51	0,43
8	N ₂₅₀ P ₂₅₀ K ₂₅₀	0,38	0,34	0,53	2,03	0,69	2,31	1,99	0,77	0,33	0,53	0,53	0,41
9	N ₃₀₀ P ₂₅₀ K ₂₅₀	0,36	0,33	0,52	2,28	0,58	2,29	1,90	0,78	0,35	0,52	0,50	0,41

По сравнении сортов озимой пшеницы между ними отмечена определенная разница. Содержание азота, фосфора и калия в корнях озимой пшеницы сорта «Хосилдор» в конце вегетации меньше, чем у сорта «Половчанка». Такая же закономерность отмечена в содержании элементов питания в стеблях-листьях озимой пшеницы. Однако содержание азота и калия в зерне пшеницы «Хосилдор» меньше, а фосфора больше.

Содержание питательных веществ N, P, K в органах озимой пшеницы сорта «Хосилдор», выращенной на орошаемой серо-бурой луговой почве в начале вегетации было невысоким. В органах озимой пшеницы сорта «Половчанка» с начала и до конца вегетации отмечено также высокое содержание азота и калия. А в сорте «Хосилдор» обнаружено большое количество фосфора, по сравнению с другими сортами.

Структура урожая озимой пшеницы сорта «Половчанка», выращенной на орошаемой серо-бурой луговой почве на варианте $N_{250}P_{200}K_{200}$ кг/га (в чистом виде) была больше, чем на других вариантах и получен урожай зерна в 70,17 ц/га. Озимая пшеница сорта «Хосилдор» на варианте $N_{200}P_{200}K_{200}$

кг/га (в чистом виде) сформировала урожай зерна в 62,44 ц/га, что выше, чем на контрольном и других вариантах (рисунок).

Установлено, что высокая экономическая эффективность сорта озимой пшеницы «Половчанка», возделываемой на серо-бурых луговых почвах, составила 689841 сумов при внесении норм минеральных удобрений в норме $N_{250}P_{200}K_{200}$ кг/га (в чистом виде). При посеве озимой пшеницы сорта «Хосилдор» на фоне внесения $N_{200}P_{200}K_{200}$ кг/га (в чистом виде) экономическая эффективность была ниже и составила 576681 сум.

Выводы

Орошаемые серо-бурые луговые почвы по механическому составу легкосуглинистые. Почвы слабозасоленные, засоление хлоридно-сульфатного типа. Грунтовые воды залегают на глубине 1,0–1,6 м. Содержание гумуса в пахотном горизонте почв составляет 1,09%, валового азота 0,095%, валового фосфора 0,118%, валового калия 1,1%. Отмечено снижение содержания валовых форм азота фосфора и калия в нижележащих горизонтах.

Урожайность озимой пшеницы, возделываемой на орошаемой серо-бурой луговой почве, ц/га

Исследованиями установлено, что к концу вегетации озимой пшеницы сорта «Хосилдор», выращенной на орошаемых серо-бурых луговых почвах, содержание в почвах подвижных форм основных элементов питания – азота, фосфора и калия – было меньше, чем до посева озимой пшеницы, а под сортом «Половчанка» количество их увеличилось относительно исходного содержания (до посева).

Содержание питательных веществ – азота, фосфора и калия в органах озимой пшеницы сортов «Хосилдор», выращенной на орошаемой серо-бурой луговой почве в начале вегетации было невысоким. В органах озимой пшеницы сорта «Половчанка» с начала и до конца вегетации отмечено высокое содержание азота и калия. А в сорте «Хосилдор» обнаружено большое количество фосфора, по сравнению с другим сортом.

При внесении удобрений в норме $N_{200}P_{200}K_{200}$ кг/га (в чистом виде) на оро-

шаемых серо-бурых луговых почвах, получен урожай зерна у сорта «Хосилдор» в 62,44 ц/га. У сорта «Половчанка» на фоне внесения $N_{250}P_{200}K_{200}$ кг/га (в чистом виде) получен урожай в 70,17 ц/га.

Список литературы

1. Сатторов Ж.С., Махаммадиев С.К. Взаимодействие сортов озимой пшеницы и удобрений на староорошаемом типичном сероземе // Плодородие. 2016. № 2 (89). С. 12–16.
2. Ёрматова Д. Пшеница в Узбекистане. Т.: Times Uz, 2013. 238 с.
3. Сатторов Ж.С., Атоев Б.К. Технология дифференцированного применения удобрений для получения высокого урожая зерна на орошаемых почвах в пустынной зоне Узбекистана // Proceedings of the Uzbek Japan symposium on ecotecnologies. Innovation for sustainability-harmonizing science, technology and economic development with human and natural environment. 2016. С. 209–210.
4. Нурматов Ш., Тешаев Ш. Методика полевого опыта. Т.: УзНИИХ, 2007. 147 с.
5. Кузиев Р.К., Сектименко В.Е. Почвы Узбекистана. Т.: Extremum press, 2009. 351 с.