

УДК 633.11"324":631.84:631.41(574.42/.51)

А.Т. Райымбекова¹, С.Б. Кененбаев¹

**ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА НАКОПЛЕНИЕ БИОМАССЫ РАСТЕНИЙ
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОРОШАЕМОЙ СВЕТЛО-КАШТАНОВОЙ
ПОЧВЫ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА**

¹ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», 040909 Алматинская область, Карасайский р-н, пос. Алмалыбак, ул. Ерленесова 1, Казахстан, e-mail: kazniizr@mail.ru, kete_24.04@mail.ru

Аннотация. Внесение возрастающих норм азотных удобрений при различном уровне содержания P_2O_5 в почве (15,0-20,0 и 35,0-45,0 мг/кг) способствует увеличению урожайности зерна озимой пшеницы. Внесение азотных удобрений в норме N_{30} , N_{60} , N_{90} и N_{90+30} на пониженном фоне подвижного фосфора способствует получению урожая зерна озимой пшеницы порядка 29,1-37,0 ц/га, на повышенном - 37,3-44,1 ц/га. Установлено, что окупаемость 1 кг азотных удобрений прибавкой зерна в среднем за два года для обеих фонов была в диапазоне от 8,7 до 14,7 кг.

Ключевые слова: азотные удобрения, этапы органогенеза, фон пониженный, фон повышенный, окупаемость.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших задач современного сельского хозяйства является увеличение производства зерна, получение максимального экологически выгодного урожая, которое базируется на использовании интенсивных сортов, применении научно-обоснованных норм удобрений, своевременном и качественном выполнении всех агротехнических работ [1, 2]. Одним из важнейших условий обеспечения оптимальных агрофизических и агрохимических свойств почвы является рациональное применение удобрений. Большое влияние на повышение уровня урожайности сельскохозяйственных культур оказывают азотные удобрения. Азот является одним из наиболее важных элементов питания растений, который регулирует рост вегетативной массы, повышает содержание белка и клейковины в зерне и существенно влияет на формирование урожая. При этом важно поддерживать оптимальную обеспеченность растений и другими элементами минерального питания [3-5].

Рост озимой пшеницы является важнейшим физиологическим процессом, определяющим величину и качество урожая. Известный физиолог, про-

фессор Д.А. Сабинин [6] дал следующее определение роста: «рост – процесс новообразования элементов структуры организма».

Рост растения зависит от многих факторов, среди которых одним из важных является условие питания. Рост растения и минеральное питание находятся в зависимости между собой. Поэтому регулируя питание растений, можно ускорить или замедлить темпы формирования и роста растений. Рост растений характеризуется накоплением их сырой и сухой массы. Наблюдения за накоплением сухой биомассы растений проводились в течение всей вегетации.

В настоящее время в республике накоплен большой экспериментальный материал по влиянию азотных удобрений на общую продуктивность озимой пшеницы. При этом установлено, что внешние факторы жизни растений оказывают значительное воздействие на рост и развитие растений в период вегетации. Одним из показателей, отражающих этот процесс, служит значение накопления биомассы растений озимой пшеницы, которое является одним из важных показателей в оценке эффективности применения минеральных удобрений.

Требование к экономически оправданному и экологически уравновешенному применению азотных удобрений обуславливает целесообразность проведения исследований по оптимизации азотного питания растений озимой пшеницы на основе учета почвенного плодородия и агротехнических приемов рационального их внесения.

Цель исследований состоит в оценке эффективности азотных удобрений под озимую пшеницу в зависимости от содержания подвижного фосфора в почве, а также обоснование норм азотных удобрений с учетом этапов развития растений для формирования высоких урожаев озимой пшеницы в условиях орошаемой светло-каштановой почвы юго-востока Казахстана.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

В качестве объекта исследований была выбрана мягкая озимая пшеница сорта Алмалы. Полевые исследования проводились в условиях длительного стационарного опыта отдела минерального питания и агроэкологии Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства на орошаемых светло-каштановых почвах при различном уровне обеспеченности почв подвижным фосфором. Схема опыта включала следующие варианты: 1. Контроль (без удобрений); 2. N_{30} (в подкормку на III-этапе органогенеза); 3. N_{60} (в подкормку на III-этапе); 4. N_{90} (в подкормку на III-этапе); 5. N_{120} (в подкормку N_{90} на III-этапе и N_{30} на V-этапе). Опыты закладывались на двух фонах обеспеченности (пониженной (15-20 мг/кг почвы) - фон 1 и повышенной (35-45 мг/кг почвы) - фон 2) подвижным фосфором (по Мачигину). Содержание обменного калия было на уровне 330-350 мг/кг почвы. Агрохимический анализ почвы проводили по соответствующим ГОСТам. Содержание подвижного фосфора и обменного калия определяли из одной навески по Мачигину (ГОСТ 26205-91) [7].

Накопление сухой биомассы определяли весовым методом. Морфометрические параметры определялись по результатам структурного анализа. Обработку результатов урожайных данных проводили по методу Доспехова [8]. Повторность в опытах - 4-х кратная. Общая площадь делянки 120 м². Подкормку посевов аммиачной селитрой проводили по этапам органогенеза на III-ем и на V-ом этапах конуса нарастания. Азотные удобрения вносились в виде аммиачной селитры (34 % д.в.) в нормах согласно схемы опыта.

Метеорологические условия в период проведения полевых опытов были типичными для данной зоны. Более обильными атмосферными осадками отмечался июль 2016 года.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных исследований установлено, что чем лучше растения обеспечиваются питательными веществами, тем быстрее нарастает биомасса озимой пшеницы. Определение сухой биомассы озимой пшеницы в начальный период ее роста показало, что внесение азотных удобрений положительно влияет на накопление ее массы.

Так если на контрольных вариантах опыта сухая биомасса 50 растений (таблица 1) на двух изучаемых фонах составила соответственно 20,8 и 30,8 г, то на вариантах с внесением азотных удобрений она повысилась на 25,2-34,0 г на пониженном фоне и внесение их на фоне с высоким содержанием подвижного P_2O_5 обеспечило прибавку в 16,7-26,0 г. Действие азотных удобрений на биомассу озимой пшеницы зависело как от доз вносимых удобрений, так и от обеспеченности почвы подвижным фосфором. Проведение на посевах озимой пшеницы подкормки азотными удобрениями в дозах N_{30} , N_{60} , N_{90} , N_{90+30} на III-ем этапе органогенеза, когда идет процесс закладки и формирование элементов продуктивности, способствова-

ло интенсивному нарастанию биомассы озимой пшеницы. При этом на этих фонах прибавка от N₃₀ колебалась от 16,7 до 25,2 г/50 растений, от N₆₀ - от

23,7 до 28,2 и от N₉₀ - 26,3 до 31,2 г. На варианте N₉₀₊₃₀ прибавка сухой биомассы была наибольшей и составила 26,0-34,0 г/50 растений или 45,8-62,0 %.

Таблица 1 – Влияние азотных удобрений на накопление сухой биомассы растений озимой пшеницы (в г/50 растений), фаза кущения, среднее за 2015-2016 гг.

Варианты опыта	Фон - 1			Фон - 2		
	Сухая биомасса 50 растений (г)	прибавка		Сухая биомасса 50 растений (г)	прибавка	
		г	%		г	%
Б/уд	20,8	-	-	30,8	-	-
N ₃₀	46,0	25,2	54,8	47,5	16,7	35,2
N ₆₀	49,0	28,2	58,2	54,5	23,7	43,1
N ₉₀	52,0	31,2	60,0	57,1	26,3	46,1
N _{120 (90+30)}	54,8	34,0	62,0	56,8	26,0	45,8

Улучшение фосфатного режима почвы способствовало большему накоплению сухой биомассы и в зависимости от доз азотных удобрений она составляла от 47,5 до 57,1 г/50 растений (таблица 1), в то время как на пониженном фоне сухая биомасса озимой пшеницы от условий азотного питания

колебалась в среднем от 46,0 до 54,8 г/50 растений. Если в период кущения сухая масса накапливается только за счет листьев, то к периоду трубкования накопление его происходит за счет роста листьев и стеблей. В фазу трубкования сухая масса растений увеличивается в 2,4-4,6 раза (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние азотных удобрений на накопление сухой биомассы растений озимой пшеницы (в г/50 растений), фаза трубкования, среднее за 2015-2016 гг.

Варианты опыта	Фон - 1			Фон - 2		
	Сухая биомасса 50 растений (г)	прибавка		Сухая биомасса 50 растений (г)	прибавка	
		г	%		г	%
Б/уд	96,2	-	-	114,8	-	-
N ₃₀	108,3	12,1	11,2	135,3	20,5	15,2
N ₆₀	121,7	25,5	21,0	145,3	30,5	21,0
N ₉₀	131,3	35,1	26,7	163,3	48,5	29,7
N _{120 (90+30)}	135,3	39,1	28,9	162,0	47,2	29,1

В среднем за два года общая масса сухого вещества на улучшенном фосфорном фоне во всех вариантах заметно превышает сухую массу озимой пшеницы по сравнению с пониженным фоном. При этом закономерность действия возрастающих доз азотных удобрений сохраняется. Из результатов, представленных в таблице 2, видно,

что в фазу трубкования масса сухого вещества на контрольном варианте была выше на повышенном фосфорном фоне - 114,8 г/50 растений, в то время как при пониженном фоне на этом же варианте она была 96,2 г/50 растений. Наибольшее накопление сухой массы растений происходит при внесении высоких норм азотных удобрений в под-

кормку. Так, по пониженному фону максимальное накопление в эту фазу наблюдается в варианте N₉₀₊₃₀ - 135,3 г/50 растений, а на повышенном фоне подвижным фосфором - на варианте с внесением азотных удобрений в норме 90 кг/га в один прием на III-ем этапе органогенеза - 163,3 г/50 растений.

Внесение азотных удобрений положительно отразилось и на структурные элементы урожая. На удобренных азотом вариантах продуктивная кустистость, общая биомасса растений, масса зерна и соломы были значительно выше, чем на контроле (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние возрастающих доз азотных удобрений на структуру урожая озимой пшеницы, среднее за 2015-2016 гг.

Варианты опыта	Кустистость, шт.		Биомасса, г/10 растений			Доля зерна в общей массе, %	Соотно- шение зерна к соломе
			всего	в том числе			
	общая	продук- тивная			зерна		
Пониженный фон подвижного фосфора							
Контроль	3,0	2,9	111,1	38,2	72,9	34,4	1:1,91
N ₃₀	4,0	3,7	150,2	54,0	96,2	36,6	1:1,78
N ₆₀	4,0	3,8	164,2	61,3	102,9	37,3	1:1,68
N ₉₀	4,2	4,0	166,3	62,6	103,7	37,6	1:1,66
N ₉₀₊₃₀	4,4	4,0	168,3	65,4	102,9	38,9	1:1,57
Повышенный фон подвижного фосфора							
Контроль	4,0	4,0	162,3	58,7	103,6	36,2	1:1,76
N ₃₀	4,5	4,3	172,5	64,3	108,2	37,3	1:1,68
N ₆₀	4,6	4,3	182,2	69,1	113,1	38,0	1:1,64
N ₉₀	4,7	4,6	185,5	74,3	111,2	40,0	1:1,50
N ₉₀₊₃₀	4,8	4,6	197,8	75,5	122,3	38,2	1:1,62

Структурный анализ растений в фазу полной спелости зерна показал, что на кустистость оказали положительное действие как изучаемые нормы азотных удобрений, так и обеспеченность почв подвижным фосфором. Так, общая кустистость в среднем за два года на вариантах с внесением азотных удобрений превышала на пониженном фоне на 1,0-1,4 шт., на повышенном фоне - на 0,5-0,8 шт. при кустистости контрольного варианта 3,0 и 4,0 шт. соответственно. Если продуктивная кустистость на контрольном варианте пониженного фона была 2,9 шт., то на повышенном фоне - 4,0, т.е. повысилась на 37,9 %. Подкормка растений озимой пшеницы в ранних этапах роста и развития способствовала увеличению количества побегов на 0,8-1,1 шт. на фоне 1 и на 0,3-0,6 шт. на фоне 2, при этом наибольшая кустистость

формировалась на вариантах с внесением высоких норм (N₉₀- N₉₀₊₃₀) азотных удобрений - соответственно 4,0 и 4,6 шт. Следует отметить, что за счет улучшения обеспеченности почв подвижным фосфором продуктивная кустистость повысилась по сравнению с соответствующими вариантами на удобренных вариантах от 13,2 до 16,2 %.

Накопление биомассы растений озимой пшеницы так же зависело от норм азотных удобрений. Так, если на пониженном фоне подвижного фосфора увеличение сухой биомассы растений на варианте с внесением N₃₀ составило 39,1 г/10 растений, то при внесении N₉₀₊₃₀ - 57,2 г/10 растений, то есть на 35,2 и 51,5 %. Аналогичное повышение биомассы наблюдалось и на повышенном фоне, но в меньшей мере и составило соответственно 10,2 и 35,5 г/10 растений или на 6,3 и 21,9 %. На тесную

зависимость накопления биомассы и норм азотных удобрений указывают и высокие коэффициенты корреляции, которые составили $r=0,86$ по пониженному фону и $r=0,99$ - по повышенному фону.

Накопление сухой массы отдельных органов пшеницы (зерна и соломы) подчинялась той же закономерности, что и массы целого растения. Сухая биомасса зерна с 10 растений на пониженном фоне на подкормленных вариантах составила от 54,0 до 65,4 г при 38,2 г на контрольном варианте или увеличивалась от 41,4 до 71,2 %. На аналогичных вариантах повышенного фона превышение составило от 5,6 до 16,8 г/10 растений или 9,5 и 28,6 % по сравнению с вариантом без удобрений - 58,7 г/10 растений. Максимальное накопление биомассы зерна наблюдалось на варианте с внесением в подкормку N_{90} на III-этапе и дополнительно N_{30} на V-этапе органогенеза по обеим фонам обеспеченности подвижным фосфором и составило соответственно 65,4 и 75,5 г/10 растений. Улучшение условий минерального питания растений за счет повышения содержания подвижного фосфора в почве способствовало большему накоплению биомассы растений. Так, на удобренных вариантах превышение составило от 7,8 до 11,7 г/10 растений или на 12,7-19,1 %. Коэффициенты корреляции зависимости между накоплением биомассы зерна и норм удобрений составили соответственно по фонам $r=0,91$ и $r=0,98$.

Накопление сухой соломы или листостебельной массы также находилось в тесной связи с нормами внесенных в подкормку в ранние фазы роста и развития растений озимой пшеницы с коэффициентами корреляции $r=0,81$ и $r=0,92$ по соответствующим фонам опыта. При этом большее накопление наблюдалось по фону повышенного содержания подвижного фосфора в

почве. Так, если на контрольном варианте без удобрений пониженного фона оно составило 72,9, то на повышенном фоне - 103,6 г/10 растений. Внесение возрастающих норм азотных удобрений повышало листостебельную биомассу по обеим фонам - от 96,2 до 103,7 и от 108,2 до 122,3 г/10 растений, при этом достигая максимальных значений на вариантах N_{90} и N_{90+30} соответственно.

Доля зерна в общей массе растений озимой пшеницы варьировала в зависимости от обеспеченности почв подвижным фосфором от 36,6 до 39,9 % на пониженном и от 37,3 до 40,0 % на повышенном фонах, при этом на контрольном варианте она составила соответственно 34,4 и 36,2 %. Наибольшую долю зерна обеспечивало внесение N_{90} на III-ем этапе органогенеза, которая составила 40,0 % против 36,2 % на варианте без азотного удобрения.

Соотношение зерна к соломе было в некоторой степени выше на пониженном фоне. В связи с тем, что доля зерна в общей массе растений повышалась с внесением возрастающих норм азотных удобрений, соответственно снижалась доля листостебельной массы по сравнению с контрольным вариантом на обеих фонах обеспеченности почв подвижным фосфором. Так, если на варианте без удобрений соотношение на фонах составило 1:1,91 и 1:1,76, то на удобренных вариантах оно снижалось до 1:1,57 и 1:1,50 соответственно.

Азотные удобрения высокоэффективны во всех зонах республики при возделывании сельскохозяйственных культур, поэтому рациональное применение их и наиболее продуктивное использование азота почвы является ключевой проблемой в повышении урожая культур и улучшении качества продукции.

Высокую эффективность азотных удобрений при внесении их под ози-

мую пшеницу на фосфорно-калийном фоне на различных типах почв отмечают многие исследователи [9-11].

Главным показателем изучаемого агротехнического приема является его влияние на урожайность данной культуры. Урожайность озимой пшеницы зависит от агротехнических приемов, уровня минерального питания,

погодно-климатических условий в период вегетации, а также биологических особенностей сортов. В таблице 4 представлены результаты исследований по урожайности зерна озимой пшеницы в зависимости от подкормки азотными удобрениями в возрастающих нормах на разных фонах обеспеченности почв подвижным фосфором.

Таблица 4 – Влияние азотных удобрений на урожайность зерна озимой пшеницы

Вариан- ты опыта	Урожайность зерна, ц/га			Прибавка урожая		Масса 1000 зерен, г	Окупае- мость 1 кг тука зерном, кг
	2015	2016	средняя	ц/га	%		
Пониженный фон подвижного фосфора							
Кон- троль	26,1	23,2	24,7	-	-	39,6	-
N ₃₀	30,3	27,8	29,1	4,4	15,0	40,6	14,7
N ₆₀	35,0	29,6	32,3	7,6	23,5	40,0	12,7
N ₉₀	39,2	34,0	36,6	11,9	32,5	40,3	13,2
N ₉₀₊₃₀	40,3	34,8	37,6	12,9	34,3	40,0	10,8
НСР, ц/га	2,9	3,6	-	-	-	-	-
Повышенный фон подвижного фосфора							
Кон- троль	35,4	31,7	33,6	-	-	39,7	-
N ₃₀	38,3	36,2	37,3	3,7	9,9	39,8	12,3
N ₆₀	43,3	37,7	40,5	6,9	17,0	40,1	11,5
N ₉₀	46,7	41,5	44,1	10,5	23,8	40,1	11,7
N ₉₀₊₃₀	47,0	40,8	44,0	10,4	23,6	40,2	8,7
НСР, ц/га	4,8	3,8	-	-	-	-	-

Известно, что азотные удобрения на орошаемых землях проявляют высокую эффективность, что хорошо подтверждается нашими исследованиями. Исследования показали, что на светло-каштановых почвах с низким и повышенным содержанием подвижного фосфора соответственно 15,0-20,0 и 35,0-45,0 мг/кг внесением возрастающих норм азотных удобрений можно существенно повысить урожайность озимой пшеницы. Согласно полученных результатов при возрастании вносимой нормы азота, происходит увеличение урожая озимой пшеницы. Внесение одних азотных удобрений в подкормку при низком содержании P₂O₅ в норме N₃₀, N₆₀, N₉₀ и N₉₀₊₃₀ способствует полу-

чению урожая зерна озимой пшеницы порядка 29,1-37,6 ц/га. При этом получена достоверная прибавка урожая к контролю от 4,4 до 12,9 ц/га, что составляет 15,0-34,3 %. Изучение таких же норм азотных удобрений на повышенном фосфорном фоне привело к достоверному увеличению в среднем по вариантам на 9,9-23,8 % при урожае на варианте без удобрений 33,6 ц/га. Дальнейшее увеличение дозы азота до 120 кг/га практически не отразилось на повышении урожая. При этом наибольшее влияние на урожай зерна (44,1 ц/га) оказало внесение N₉₀ на III-ем этапе органогенеза на повышенном фоне обеспеченности почв. Статистическая обработка полученных данных по-

казала наличие тесной коррелятивной связи между урожайностью и нормами внесенных в подкормку азотных удобрений. Были получены высокие коэффициенты корреляции $r=0,98$ - по пониженному фону и $r=0,97$ - по повышенному фону.

При дефиците дорогостоящих минеральных удобрений основным показателем их использования является уровень их окупаемости. В агрохимических исследованиях принято оценивать эффективность удобрений оплатой каждого килограмма внесенных удобрений дополнительной продукцией. Известно, что с увеличением норм удобрений увеличивается и урожайность до определенного уровня, но не всегда увеличение норм удобрений оправдывается оплатой, поэтому при выборе норм удобрений надо учитывать их окупаемость [12]. Нами установлено, что окупаемость 1 кг азотных удобрений прибавкой зерна в среднем за два года для обеих фонов была в диапазоне от 8,7 до 14,7 кг/кг

при нормативной окупаемости 7-12 кг/кг зерна пшеницы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследований показали, что наибольшей урожайностью и отзывчивостью на азотные удобрения отличаются варианты, где они вносились на повышенном подвижном фосфоре фоне, что следует учитывать при оценке эффективности внесения азотных удобрений. На основании вышеизложенного следует заключить, что в условиях орошаемой светло-каштановой почвы юго-востока Казахстана наибольшая эффективность азотных удобрений проявляется при высокой обеспеченности почв подвижным фосфором. Однако даже при содержании подвижного фосфора в почве порядка 15,0-20,0 мг/кг почвы азотные удобрения также обладают высокой эффективностью и характеризуются высокой окупаемостью прибавки урожая зерна озимой пшеницы, что немаловажно для сельскохозяйственного производителя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Завалин А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай. – М.: Изд-во ВНИИА, 2005. – 302 с.
- 2 Минеев В.Г., Павлов А.Н. Агрохимические основы повышения качества зерна. – М.: Колос, 1981. – 288 с.
- 3 Окорков В.В., Окоркова А.А., Фенова О.А. Влияние уровня плодородия серых лесных почв на урожайность озимой пшеницы и окупаемость минеральных удобрений после пласта многолетних трав // Агрохимия. – 2015. – №6. – С. 25-36.
- 4 Рамазанова С.Б., Оспанбаев Ж.О., Құныпияева Г.Т. Минералды тыңайтқыштардың күздік бидайдың құрғақ биомасса өніміне әсері // Жаршы. – 2005. – №12. – Б. 40-42.
- 5 Пирогова Н.Н. Усвоение азота удобрений озимой пшеницей на орошаемых сероземах Киргизии // Агрохимия. – 1988. – №1. – С. 31.
- 6 Сабинин Д.А. Физиология развития растений. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 196 с.
- 7 ГОСТ 26205-91. Определение подвижного фосфора по методу Мачигина в модификации ЦИНАО. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 10 с.
- 8 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1973. – 336 с.
- 9 Басибеков Б.С. Влияние предшественников и условий азотного питания на урожай и качество зерна озимой пшеницы на лугово-сероземных почвах юга Казахстана // Агрохимия. – 1977. – №7. – С. 48-52.

10 Тастанбекова Г.Р., Турбеков С.О. Влияние подкормки азотными удобрениями на продуктивность сортов озимой пшеницы в условиях орошения юга Казахстана // Проблемы стабилизации и развития сельского хозяйства Казахстана, Сибири и Монголии: матер. межд. научно-практической конф. – Алматы, 2000. – С. 162-163.

11 Сапахова З.Б., Елешев Е.Р., Кохметова А.М., Салыкова А., Сабирова С. Влияние минеральных удобрений и средств защиты растений на урожайность перспективных сортов озимой пшеницы // Научные основы и перспективы развития зерноводства в Узбекистане: матер. межд. конф., посвященной 100-летию Галляаральского НИИ зерновых и зернобобовых культур, Узбекистан. – Галляарал, 2013. – С. 172-175.

12 Боротник Т.Ю., Башков А.С., Загребина М.Н. Окупаемость удобрения продуктивностью культур зернопропашного севооборота при многолетнем использовании различных систем удобрений // Состояние и перспективы агрохимических исследований в географической сети опытов с удобрениями: матер. межд. научно-практической конф. учреждений – участников Геосети опытов России и стран СНГ. – М., 2010. – С. 148-150.

REFERENCES

- 1 Zavalin A.A. Biopreparaty, udobreniya i urozhay. – M.: Izd-vo VNIIA, 2005. – 302 s.
- 2 Mineyev V.G., Pavlov A.N. Agrokhimicheskiye osnovy povysheniye kachestva zerna. – M.: Kolos, 1981. – 288 s.
- 3 Okorkov V.V., Okorkova A.A., Fenova O.A. Vliyaniye urovnya plodorodiya serykh lesnykh pochv na urozhaynost ozimoy pshenitsy i okupayemost mineralnykh udobreny posle plasta mnogoletnikh trav // Agrokhimiya. – 2015. – №6. – С. 25-36.
- 4 Ramazanova S.B., Ospanbayev Zh.O., Қўнўпўйаeva G.T. Mineraldy тыңайтқыштардың кўздик бидайдың қўғғақ biomassa өниміне әсері // Zharshy. – 2005. – №12. – В. 40-42.
- 5 Pirogova N.N. Usvoyeniye azota udobreny ozimoy pshenitsey na oroshayemykh serozemakh Kirgizii // Agrokhimiya. – 1988. – №1. – С. 31.
- 6 Sabinin D.A. Fiziologiya razvitiya rasteny. – M.: Izd-vo AN SSSR, 1963. – 196 s.
- 7 GOST 26205-91. Opredeleniye podvizhnogo fosfora po metodu Machigina v modifikatsii TsINAO. – M.: Izd-vo standartov, 1992. – 10 s.
- 8 Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – M.: Kolos, 1973. – 336 s.
- 9 Basibekov B.S. Vliyaniye predshestvennikov i uslovy azotnogo pitaniya na urozhay i kachestvo zerna ozimoy pshenitsy na lugovo-serozemnykh pochvakh yuga Kazakhstana // Agrokhimiya. – 1977. – №7. – С. 48-52.
- 10 Tastanbekova G.R., Turbekov S.O. Vliyaniye podkormki azotnymi udobreniyami na produktivnost sortov ozimoy pshenitsy v usloviyakh orosheniya yuga Kazakhstana // Problemy stabilizatsii i razvitiya selskogo khozyaystva Kazakhstana, Sibiri i Mongolii: mater. mezhd. nauchno-prakticheskoy konf. – Almaty, 2000. – С. 162-163.
- 11 Sapakhova Z.B., Yeleshev Ye.R., Kokhmetova A.M., Salykova A., Sabirova S. Vliyaniye mineralnykh udobreny i sredstv zashchity rasteny na urozhaynost perspektivnykh sortov ozimoy pshenitsy // Nauchnye osnovy i perspektivy razvitiya zernovodstva v Uzbekistane: mater. mezhd. konf., posvyashchennoy 100-letiyu Gallyaaralskogo NII zernovykh i zernobobovykh kultur, Uzbekistan. – Gallyaaral, 2013. – С. 172-175.
- 12 Borotnik T.Yu., Bashkov A.S., Zagrebina M.N. Okupayemost udobreniya produktivnostyu kultur zernopropashnogo sevooborota pri mnogoletnem ispolzovanii razlichnykh sistem udobreny // Sostoyaniye i perspektivy agrokhimicheskikh issledovany v

geograficheskoy seti opytov s udobreniyami: mater. mezhd. nauchno-prakticheskoy konf. uchrezhdeny – uchastnikov Geoseti opytov Rossii i stran SNG. – M., 2010. – S. 148-150.

ТҮЙІН

А.Т. Райымбекова¹, С.Б. Кененбаев¹

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫНДАҒЫ СУАРМАЛЫ АШЫҚ ҚАРА ҚОҢЫР
ТОПЫРАҚТАРЫ ЖАҒДАЙЫНДА КҮЗДІК БИДАЙ ӨСІМДІКТЕРІ БИОМАССАСЫНЫҢ
ЖИНАҚТАЛУЫНА АЗОТ ТЫҢАЙТҚЫШТАРЫНЫҢ ӘСЕРІ

¹ЖШС «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты», 040909 Алматы облысы, Карасай районы, Алмалыбақ ауылы, Ерлепесов көшесі 1, Қазақстан, e-mail: kazniizr@mail.ru, kete_24.04@mail.ru

Топырақтағы P_2O_5 құрамының әртүрлі деңгейі (15,0-20,0 және 35,0-45,0 мг/кг) жағдайында азот тыңайтқыштарының үдемелі мөлшерлерін енгізу күздік бидай дәнінің өнімділігін арттыруға әсерін тигізді. Азот тыңайтқыштарының N_{30} , N_{60} , N_{90} және N_{90+30} мөлшерлерін енгізу күздік бидай дәнінің өнімін төменгі фонда 29,1-37,0 ц/га, жоғарғы фонда 37,3-44,1 ц/га шамасында алуды қамтамасыз етті. Екі жылдық орташа есеппен енгізілген 1 кг азот тыңайтқыштарының қайталымы екі фон үшін 8,7 - 14,7 кг/кг аралығында болғаны анықталды.

Түйінді сөздер: азот тыңайтқыштары, органогенез кезеңдері, төменгі фон, жоғарғы фон, қайталым.

SUMMARY

A.T. Rayimbekova¹, S.B. Kenenbaev¹

EFFECT OF NITROGEN FERTILIZERS ON BIOMASS ACCUMULATION BY WINTER
WHEAT PLANTS IN THE CONDITIONS OF SOUTH-EAST KAZAKHSTAN IRRIGATED
LIGHT CHESTNUT SOILS

¹LLP «Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant growing», 040909 Almaty region, Karasay district, Almalybak village, Erlepesov street, 1, Kazakhstan, e-mail: kazniizr@mail.ru, kete_24.04@mail.ru

The introduction of increasing rates of nitrogen fertilizers at different levels of P_2O_5 in the soil (15.0-20.0 and 35.0-45.0 mg/kg) contributes to an increase in the yield of winter wheat. The introduction of nitrogen fertilizers in the norm N_{30} , N_{60} , N_{90} and N_{90+30} on a reduced background of mobile phosphorus contributes to the yield of a grain of winter wheat of the order of 29.1-37.0 c/ha, at an elevated level of 37.3-44.1 c/ha. It has been established that the payback of 1 kg of nitrogen fertilizers by adding grain on average for two years for both backgrounds was in the range from 8.7 to 14.7 kg.

Key words: nitrogen fertilizers, stages of organogenesis, low background, high background, recouplement.