



Научная статья

УДК 633.11;631.8

doi: 10.55186/25876740\_2024\_67\_4\_452

## ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА ОРОШЕНИЯ И УДОБРЕНИЙ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ТЕРСКО-СУЛАКСКОЙ НИЗМЕННОСТИ ДАГЕСТАНА

Н.Р. Магомедов, А.А. Абдуллаев, Ж.Н. Абдуллаев, Т.Г. Бабаев

Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан, Махачкала, Россия

**Аннотация.** Нами в 2017-2020 гг. проводились исследования по выявлению наиболее рациональных режимов орошения и влияние минеральных удобрений на урожай зерна озимой пшеницы новых сортов (Безостая 100) и его качество. Полевые опыты проводились на лугово-каштановой тяжелосуглинистой почве опытной станции им. Кирова — филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан». В 2017 г. в первом отделении опытной станции на орошаемых землях Терско — Сулакской низменности в зернопропашном севообороте, изучалось влияние режима орошения влагозарядковый полив по бороздам; влагозарядковый полив + вегетационный полив при нижнем пороге влажности 70% ПВ полив по бороздам и удобрений, на химический состав зерна. Изучение указанных вариантов проводилось на двух фонах: удобренном ( $N_{90}P_{120}$ ) и не удобренном.

Наилучшие условия для получения высокого урожая и качественного зерна озимой пшеницы в среднем за три года исследований создаются, при влагозарядке + вегетационный полив при наступлении нижнего порога увлажнения почвы 70% от ПВ на неудобренном (31,9 ц/га), и на удобренном (38,0 ц/га). По сравнению с влагозарядковый полив по бороздам (контроль). Где урожайность была ниже соответственно без удобрений на — 2,2 ц/га, при внесении удобрений ( $N_{90}P_{120}$ ) — 8,3 ц/га.

**Ключевые слова:** влагозарядковый полив, озимая пшеница, удобрения, протеин, белок, вегетационный полив

Original article

## THE INFLUENCE OF THE IRRIGATION AND FERTILIZER REGIME ON THE QUALITY OF WINTER WHEAT GRAIN IN THE CONDITIONS OF THE TERSK-SULAK LOWLAND OF DAGESTAN.

N.R. Magomedov, A.A. Abdullaev, J.N. Abdullaev, T.G. Babaev

Federal Scientific Agricultural Center of the Republic of Dagestan, Makhachkala, Russia

**Abstract.** In 2017-2020, we conducted research to identify the most rational irrigation regimes and the impact of mineral fertilizers on the grain yield of winter wheat of new varieties (Bezostaya 100) and its quality. Field experiments were carried out on meadow-chestnut heavy loamy soil of the Kirov Experimental Station, a branch of the Federal Agrarian Research Center of the Republic of Dagestan. In 2017, in the first section of the experimental station on irrigated lands of the Tersk-Sulak lowland in the grain row crop rotation, the impact of the irrigation regime was studied: water-charge irrigation along furrows; moisture-charging irrigation + vegetative irrigation at the lower humidity threshold of 70% PV irrigation along furrows and fertilizers, on the chemical composition of grain. The study of these variants was carried out on two backgrounds: fertilized ( $N_{90}P_{120}$ ) and unfertilized.

The best conditions for obtaining a high yield and high-quality grain of winter wheat on average over three years of research are created with moisture recharging + vegetative irrigation at the onset of the lower threshold of soil moisture 70% of the CP on unfertilized (31.9 c/ha) and fertilized (38.0 c/ha). Compared to furrow watering (control). Where the yield was lower without fertilizers by 2.2 c/ha, when applying fertilizers ( $N_{90}P_{120}$ ) — 8.3 c/ha.

**Keywords:** moisture-charging irrigation, winter wheat, fertilizers, protein, protein, vegetation irrigation

**Введение.** Величина урожая и качество зерна на прямую связана с условиями возделывания озимой пшеницы. В сложном комплексе условий среды, создание благоприятного водного и пищевого режимов почвы имеет решающее значение [1,2].

Светло-каштановые почвы Терско — Сулакской низменности Дагестана бедны питательными элементами, особенно остро ощущается недостаток азотных и фосфорных веществ [3]. Поэтому весьма важное значение приобретает вопрос, как воздействуют минеральные удобрения на урожай и качество семян озимой зерновой пшеницы, а также рациональное использование удобрений, широкой мелиорации, противозероэрозионных мероприятий [4].

В указанной зоне режим орошения для новых неполегаемых сортов озимой пшеницы (Безостая 100) изучены недостаточно. Изучение требований сорта к условиям окружающей

среды из-за его биологической природы крайне необходим для развития агротехники, которая обеспечивает высокий урожай [5]. В связи с чем, часто нормы и сроки полива устанавливаются шаблонно без учета конкретных почвенно-климатических условий района возделывания озимой пшеницы. Это приводит к недобору урожая зерна озимой пшеницы [6].

Нами в 2017-2020 г. проводились исследования по теме: «Влияние режимов орошения и удобрений на качество зерна озимой пшеницы Безостая 100 на орошаемых землях Терско — Сулакской низменности».

**Методика.** Полевые опыты с озимой пшеницей Безостая 100 проводились на полях О.С. им Кирова Хасавюртовского района филиал ФГБНУ ФАНЦ Дагестана. В полевых опытах изучались следующие варианты режима орошения;

— Влагозарядковый полив по бороздам, (контроль).

— Влагозарядковый полив + вегетационный полив при минимальном пороге влажности 70% ПВ, полив по бороздам.

Изучение указанных вариантов проводилось на двух фонах;

Удобренном ( $N_{90}P_{120}$ ) и неудобренном.

Удобрения вносились в два срока:  $N_{30}P_{120}$  осенью (основное) и  $N_{60}$  — весной, в виде подкормки. Площадь делянки, учетная 200 м<sup>2</sup>.

Чтобы изучить динамику густоты роста, урожайность и качество зерна, растения отбирались по фазам развития и роста, по длине делянки в четырех повторениях со следующим вариантом; влагозарядковый полив, влагозарядковый полив + вегетационный полив при 70% от ПВ, влагозарядковый полив +  $N_{30}P_{120}$  +  $N_{60}$ . Влагозарядковый полив + вегетационный полив при 70% от ПВ +  $N_{30}P_{120}$  +  $N_{60}$ . На всех указанных выше вариантах отбирались растения для составления средней пробы, от которой



Таблица 1. Содержание азота, фосфора и калия в почве в зависимости от режима орошения и удобрений (в среднем за период вегетации мг на 10 г почвы)  
Table 1. Nitrogen, phosphorus and potassium content in the soil depending on the irrigation and fertilizer regime (on average for the vegetation period, mg per 10 g of soil)

Варианты опыта	Слой почвы	2017-2018			2018-2019			2019-2020		
		NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Влагозарядный полив без удобрений	0-20	3,25	1,05	-	3,96	1,76	30,8	5,97	1,72	35,0
	0-100	0,85	0,5	-	3,25	1,52	23,8	3,08	1,41	25,1
N <sub>90</sub> P <sub>120</sub>	0-20	8,85	2,3	38,3	8,75	2,42	31,0	9,2	2,06	33,1
	0-100	1,14	1,32	28,4	5,14	1,81	23,5	5,25	1,22	26,1
Влагозарядка + вегетационный полив при 70% от ПВ Без удобрений	0-20	3,36	0,95	-	3,36	1,62	36,3	4,7	1,7	37,9
	0-100	0,88	0,5	-	2,78	1,37	26,9	3,47	1,27	25,5
N <sub>90</sub> P <sub>120</sub>	0-20	7,95	2,31	39,3	7,85	2,24	39,6	8,98	2,23	40,1
	0-100	1,25	1,42	31,2	4,3	1,86	28,1	4,9	1,56	28,1

Таблица 2. Влияние вариантов полива и удобрений на химический состав зерна пшеницы озимой, % от абсолютного сухого веса

Table 2. Influence of irrigation and fertilizer options on the chemical composition of winter wheat grain, % of absolute dry weight

Химический состав	годы	варианты			
		влагозарядка		Влагозарядка + вегетационный полив при 70% ПВ	
		Без удобрений	N <sub>90</sub> P <sub>120</sub>	Без удобрений	N <sub>90</sub> P <sub>120</sub>
Протеин	2019	15,6	16,5	15,8	16,3
	2020	16,9	17,5	15,3	16,6
Белок	2019	14,0	14,9	13,3	14,4
	2020	14,1	15,0	12,6	14,6
Сырой жир	2019	1,6	--	1,9	--
	2020	1,3	1,2	1,7	1,1
Клейковина	2019	11,9	12,7	10,9	12,7
	2020	12,6	14,9	11,2	14,0
Без азотистые экстрактивные вещества	2019	79,8	77,6	79,2	78,2
	2020	78,6	--	80,1	--
Зола	2019	1,8	1,7	2,0	2,0
	2020	1,9	1,5	1,9	1,9

брались образцы для определения химического и механического состава органов растений озимой пшеницы, методом государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [7]. Математическая обработка урожайных данных проводилась по Доспехову [8].

В Дагестане по климатическим условиям особой сухостью отличается Терско — Сулакская низменность, где годовое количество осадков достигает всего лишь 200-300мм. Климат умеренно теплый, континентальный. Среднегодовая температура от 11°C до 12°C.

Почвы опытного участка светло-каштановые, глинистые, незасоленные. Грунтовые воды залегают на глубине 2,8м, минерализация их колеблется от 3 до 6г/л. Запас усвояемой влаги при полевой влагоемкости — 2380м<sup>3</sup>/га, метровый запас влаги — 1740м<sup>3</sup>/га. По наличию азота и фосфора почвы опытного участка относятся к среднеобеспеченным, а по калию — к хорошо обеспеченным.

Наблюдения за влажностью почвы и питательными веществами на опытных делянках проводились подекадно: до и после проведения поливов. Почвенные образцы брались из трех скважин опытной делянки на двух повторностях в отдельности до глубины 1м по горизонтали: 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 см. В образцах почвы определяли дисульф феноловым методом нитратного азота по Грандваль-Ляжу; подвижные фосфорные кислоты по Мачигину; обмен калия на пламенном фотометре. Учет оросительной воды проводился с помощью водослива Чиполетти.

Безостая 100 — сорт мягкой озимой пшеницы «НПЗ им. Лукьяненко», год включения 2017г. Среднеранний сорт, устойчив к полеганию

и перестояю на корню, регион допуска по Северо-Кавказскому. Цель использования: получение высоких урожаев высококачественного зерна. Агротехника возделывание озимой пшеницы применялось в полном соответствии с агроуказаниями и рекомендациями для данной зоны.

**Результаты исследований.** Наши наблюдения динамики питательных веществ в почве под озимой пшеницей в зависимости от режима орошения и удобрений показали, что в среднем в течение всех лет исследований на варианте влагозарядковый полив + вегетационный полив при 70% от ПВ, без удобрений количество нитратов в слое почвы 0-100 см было меньше но на варианте, где проводился только влагозарядковый полив, количество нитраты в почвенном слое 0-20 см были больше на 0,6 мг/100 г почвы (табл. 1).

Во все годы исследований на удобренных вариантах содержалось нитратов в почве больше по сравнению с не удобренным. Изменения содержания фосфора идет, в общем параллельно изменению содержания нитратов, а именно от весны к лету количество фосфатов несколько увеличивается, к осени уменьшается.

При внесении минеральных удобрений (N<sub>90</sub>P<sub>120</sub>) отмечается увеличение подвижных соединений фосфора. При проведении вегетационного полива на фоне влагозарядки на удобренных вариантах отмечается некоторое увеличение фосфора. Так в среднем за вегетационный период в слое почвы 0-100 см в 2018 г. — на 0,11 мг; 2019 г — 0,05 мг; 2020 г — 0,34 мг на 100 г почвы.

Количество обменного калия в почве под озимой пшеницей было довольно высоким.

Четкой динамики калия в метровом слое почвы на вариантах опыта не отмечается. Некоторое снижение количества калия в почве наблюдается в первой половине вегетации озимой пшеницы, что очевидно связано с интенсивным потреблением его растениями.

Как показывали наши наблюдения под влиянием вегетационного полива на фоне влагозарядки содержание протеина и белка по отношению к контролю (влагозарядка) в 2019 году изменилось мало тогда, как в 2020 году наблюдалось резкое снижение их. При влагозарядке и удобрении во все годы исследований в зерне содержалось больше протеина на 0,6-0,9% и белка — на 0,9% по сравнению с не удобренным вариантом. Под влиянием удобрений и вегетационного полива содержание протеина и белка в 2019 году увеличилось, а в 2020 находилось на одном уровне с контрольным вариантом (табл. 2).

Наибольшие показатели содержания азота в сухом веществе озимой пшеницы по всем вариантам опыта отмечается в фазу выхода в трубку с усилением роста листовой поверхности, а затем стеблей и колосьев, процентное содержание азота к концу вегетации снижается.

В вариантах с внесением удобрений содержание азота в органах растений озимой пшеницы повышалось в фазу выхода в трубку: в листьях на 2,03%, в стеблях — 0,72%. На варианте влагозарядка без удобрений и с удобрениями максимальное количество азота в органах отдельных растений озимой пшеницы идет на фазу цветения. К концу вегетации происходит перераспределение азота в органах растений. Если в начале вегетации было его больше в листьях, то к концу вегетации — в колосьях.

Максимальное содержание фосфора приходится на ранние фазы роста. Внесение удобрений способствовала увеличению содержания фосфора в различных органах растений озимой пшеницы. Повышение содержание фосфора в ранние сроки развития говорит о большом значении фосфорного питания [9.10].

Наибольшее содержание фосфора в зерне отмечено в фазу полной спелости на варианте влагозарядка + вегетационный полив при 70% от ПВ + удобрения. Фосфора в зерне было на 0,13% больше по сравнению с вариантом влагозарядка + удобрения.

Поступление калия в растение озимой пшеницы начинается с первых дней роста растения и продолжается до восковой спелости. Максимальное количество калия растение озимой пшеницы накапливает в фазу выхода в трубку и колошения. Больше всего калия содержится в листьях, меньше — в колосьях. Изменения содержания калия в растениях от внесения удобрений не отмечалось.



Таблица 3. Содержание химических элементов в органах растений пшеницы озимой в зависимости от вида полива и удобрений, 2019 год, % на абсолютное сухое вещество

Table 3. Content of chemical elements in the organs of winter wheat plants depending on the type of irrigation and fertilizers, 2019, % of absolute dry matter

Фазы развития	Фон	Листья			Стебель			Колосья		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
<b>Влагозарядковый полив</b>										
Выход в трубку	Не удобрённый	3,85	0,35	3,81	2,40	0,32	3,11	--	--	--
	Удобрённый	3,88	0,48	4,31	3,12	0,32	3,25	--	--	--
Колошение	Не удобрённый	3,66	0,32	3,58	1,88	0,29	2,41	1,80	0,37	1,32
	Удобрённый	3,13	0,40	3,41	2,02	0,31	2,41	1,85	0,44	1,32
Цветение	Не удобрённый	2,36	0,28	2,44	1,38	0,30	2,39	2,17	0,36	1,25
	Удобрённый	2,79	0,32	3,31	1,30	0,30	2,38	2,24	0,46	1,30
Восковая спелость	Не удобрённый	2,0	0,15	1,44	1,60	0,24	1,85	1,80	0,38	0,95
	Удобрённый	2,24	0,20	1,46	1,26	0,25	1,84	2,01	0,52	0,95
<b>Влагозарядковый полив + вегетационный полив при 70% от ПВ</b>										
Выход в трубку	Не удобрённый	4,49	0,36	4,18	2,60	0,32	3,25	--	--	--
	Удобрённый	5,80	0,51	4,01	3,00	0,34	3,51	--	--	--
Колошение	Не удобрённый	2,44	0,35	3,32	1,74	0,27	2,41	1,81	0,38	1,36
	Удобрённый	3,14	0,42	3,41	1,87	0,32	2,85	2,01	0,48	1,36
Цветение	Не удобрённый	2,24	0,30	3,29	1,30	0,26	2,37	1,28	0,40	1,32
	Удобрённый	3,09	0,37	3,30	1,44	0,31	2,41	2,80	0,48	1,31
Восковая спелость	Не удобрённый	1,70	0,16	1,47	1,44	0,25	1,84	2,05	0,49	1,01
	Удобрённый	2,44	0,25	1,51	1,46	0,28	1,85	2,84	0,61	1,01

Таблица 4. Урожай сухой массы озимой пшеницы и вынос азота, фосфора и калия в зависимости от режима орошения и удобрений

Table 4. Yield of dry mass of winter wheat and removal of nitrogen, phosphorus and potassium depending on the irrigation and fertilizer regime

Варианты	Урожай ц/га		Общий вынос, кг/га			Вынос на 1ц зерна, кг			Соотношение выноса, %		
	Солома	Зерно	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
<b>2018-2019 гг.</b>											
Влагозарядка:											
Без удобрений											
	44,3	29,2	107,19	23,30	71,77	3,67	0,79	2,45	53,05	11,46	35,49
N <sub>90</sub> P <sub>120</sub>	47,3	31,3	124,04	29,34	78,54	3,96	0,93	2,50	53,59	12,58	33,83
Влагозарядка + вегетационный полив при 70% от ПВ											
Без удобрений											
	46,9	30,4	112,07	28,84	77,78	3,68	0,94	2,55	51,32	13,11	35,56
N <sub>90</sub> P <sub>120</sub>	58,7	38,4	149,18	42,30	101,27	2,63	1,10	2,63	41,35	17,29	42,35
<b>2019-2020 гг.</b>											
Влагозарядка:											
Без удобрений											
	47,1	30,1	120,19	25,94	75,65	3,99	0,86	2,51	54,21	11,68	34,10
N <sub>90</sub> P <sub>120</sub>	54,3	36,2	100,95	34,34	89,77	4,17	0,94	2,48	54,94	12,33	32,67
Влагозарядка + вегетационный полив при 70% от ПВ											
Без удобрений											
	51,1	33,3	118,24	30,67	97,39	3,54	0,92	2,92	47,97	12,47	39,56
N <sub>90</sub> P <sub>120</sub>	58,7	38,4	152,69	41,08	101,67	3,97	1,07	2,64	51,60	13,86	34,38

Таблица 5. В зависимости от варианта орошения и удобрений урожайность озимой зерновой в среднем (2018-2020 гг.)

Table 5. Depending on the irrigation and fertilizer option, the average yield of winter grain (2018-2020)

Варианты	Урожайность ц/га			Средняя урожайность 3 года ц/га	Прибавка урожая ц/га
	2018г.	2019г.	2020г.		
Влагозарядковый полив по бороздам (Контроль):					
Без удобрений					
	29,2	29,7	30,1	29,7	----
N <sub>90</sub> P <sub>120</sub>	31,3	33,8	36,2	33,7	4,0
Влагозарядковый полив + вегетационный полив при 70% от ПВ по бороздам:					
Без удобрений					
	30,4	31,9	33,3	31,9	2,2
N <sub>90</sub> P <sub>120</sub>	38,4	37,2	38,4	38,0	8,3

На основе полученных данных сделаны выводы, что вегетационный полив на неудо- бренном и удобренном фонах, способствовали меньшему выносу азота листьями. Уменьшение выноса азота листьями объясняется уменьшением содержания азота в них от вегетационно- го полива. Увеличение выноса азота стеблями наблюдается от фазы колошения до восковой спелости, вынос азота колосьями продолжает- ся повышаться вплоть до фазы восковой спе- лости. Удобрения в сочетании с вегетационным поливом увеличивают вынос азота колосьями на 83,2кг/га по сравнению с вариантом влагоза- рядка + удобрения.

Аналогичная закономерность отмечается и с выносом фосфора. Вынос калия листьями в период выхода в трубку достигает высшей точки до цветения. Вынос калия стеблями увеличивается от колошения до восковой спелости (табл. 3).

Наибольший вынос питательных веществ зерном и соломой наблюдается на варианте вла- гозарядка + вегетационный полив при 70% от ПВ на удобренном фоне N — 149,8кг/га; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 42,30кг/га; K<sub>2</sub>O — 101,27кг/га и влагозарядка + удобрения N — 124,0кг/га; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 29,34кг/га; K<sub>2</sub>O — 78,54кг/га. Это объясняется более высо- ким урожаем зерна и соломы на удобренных ва- риантах.

Вегетационный полив значительно меньше влияет на вынос питательных веществ, чем удо- брения. В варианте влагозарядка без удобрений соотношение азота, фосфора и калия (если при- нять азот за единицу) составило 100:20:70.

В 2019 году внесение удобрений на варианте с дополнительным вегетационным поливом из- менило значение элементов питания в органах озимой пшеницы — доля азота заметно умень- шилась, а доля фосфора и калия увеличилась (табл. 4).

Как показывают данные из всех вариантов опыта, наиболее эффективным оказался вари- ант на удобренном фоне (N<sub>90</sub>P<sub>120</sub>), где проводи- лась влагозарядка + вегетационный полив по бороздам. В среднем за 2018-2020 годы урожай- ность озимой пшеницы (Безостая 100) на этом варианте была 38ц/га, а на других вариантах была значительно ниже. Удобрения дают значи- тельное повышение урожая в каждом из вари- антов опыта (табл. 5).

Под влиянием вегетационного полива на фоне влагозарядки содержание протеина и бел- ка было снижено на 2,0% в листьях и 0,1% в сте- блях по сравнению с контролем, а на удобрен- ных вариантах особенно в сочетании с поливом увеличилось на 2,9%.

Содержание сырого жира в листьях озимой пшеницы в вариантах с удобренными участками



Таблица 6. Влияние вариантов орошения и удобрений на химический состав органов зерна в полную фазу спелости (2019 г.)

Table 6. Influence of irrigation and fertilizer options on the chemical composition of grain organs in the full phase of ripeness (2019)

Органы растений и варианты опыта	% от абсолютного сухого вещества			
	Протеин	Белок	Сырой жир	Клетчатка
<b>Листья.</b> Влагозарядка: Без удобрений N <sub>90</sub> P <sub>120</sub>	6,7 8,7	5,6 7,4	4,3 2,3	31,8 31,8
Влагозарядка + вегетационный полив при 70% от ПВ: Без удобрений N <sub>90</sub> P <sub>120</sub>	6,4 9,6	5,1 9,0	4,3 2,2	28,0 32,6
<b>Стебли.</b> Влагозарядка: Без удобрений N <sub>90</sub> P <sub>120</sub>	3,6 3,7	3,0 ---	2,4 ---	42,2 ---
Влагозарядка + вегетационный полив при 70% от ПВ: Без удобрений N <sub>90</sub> P <sub>120</sub>	3,3 4,1	2,7 3,4	2,3 ---	40,4 ---
<b>Колосья.</b> Влагозарядка: Без удобрений N <sub>90</sub> P <sub>120</sub>	6,5 5,7	5,5 5,4	1,8 ---	31,4 31,8
Влагозарядка + вегетационный полив при 70% от ПВ: Без удобрений N <sub>90</sub> P <sub>120</sub>	4,1 6,3	3,6 5,7	2,0 ---	31,8 30,8

было меньше в половину, чем на не удобренных. В колосьях без зерна относительное содержание протеина и белка в конце созревания на варианте с вегетационным поливом без удобрений и на удобренном варианте без вегетационного полива оказалось меньше, чем в контроле. В колосьях удобренного варианта в сочетании с вегетационным поливом содержание протеина и белка было одинаковым с контрольным вариантом (табл. 6).

**Выводы.** По результатом проведенных исследований можно сделать следующие выводы. Для получения высоких урожаев зерна озимой пшеницы наилучшие условия создаются при влагозарядке + вегетационный полив, назначенный при наступлении нижнего порога

увлажнения почвы при 70% от ПВ, как на неудо-  
бренном (31,9ц/га), так и на удобренном (38ц/га)  
фонах.

В условиях опыта на фоне влагозарядки вегетационный полив снизил содержание белка на 07-15% по сравнению с контролем (влагозарядка).

Под влиянием вегетационного полива наблюдается уменьшение клейковины по сравнению с контролем. В 2019 году содержание сырой клейковины уменьшилось на 3,4%, сухой — на 0,7%, 2020 году соответственно — 4,1 и 1,4%. Под влиянием удобрений содержание сырой клейковины увеличилось в 2019 году на 2,6%, сухой — на 0,8%, в 2020 году — на 5,2 и 2,3%.

Орошение и удобрения озимой пшеницы способствуют большому накоплению массы органического вещества и большому выносу питательных веществ. При одном влагозарядковым поливе на неудо-  
бренном фоне вынос растениями питательных веществ с 1 га составил: азота — 107,19кг, фосфора — 23,30кг и калия — 71,77кг. При внесении удобрений в дозе N<sub>90</sub>P<sub>120</sub> вынос составил с 1га: азота — 124,04, фосфора — 29,24 и калия — 78,54кг, а на варианте влагозарядка + вегетационный полив при 70% от ПВ + удобрения соответственно: 149,18кг азота, 42,30кг фосфора, 101,27кг калия.

**Список источников**

- Баршадская С.И., Нешчадим Н.Н., Квашин А.А. Урожайность и качество зерна различных сортов озимой пшеницы в зависимости от предшественника, удобрений и других приемов выращивания // Политематический сетевой электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016 г. № 120. С. 1305-1321.
- Пронько В.В., Пронько Н.А., Рухович О.В., Биличенко М.В., Романенков В.А., Ярошенко Т.М., Климова Н.Ф., Журавлев Д.Ю. Влияние удобрений на продуктивность орошаемых темно-каштановых почв Поволжья и продуктивность сельскохозяйственных культур. // Агротехника. 2020 г. № 6. С. 53-63.
- Ковриго В.П., Кауричев И.С., Бурлакова Л.М. Почвоведение с основами геологии. Москва: «Колос», 2000. С. 297-300.
- Ториков В.Е., Осипов А.А. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы // Агротехнический вестник. 2015. № 5. С. 6-10.
- Караульный Д.В., Мастеров А.С., Шевалдин И.Н. Оценка новых сортов озимой пшеницы по критериям адаптивности // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 3. С. 60-64.
- Карабалаева А.Д., Сыдык Д.А., Тастанбекова Г.Р. Водопотребление озимой пшеницы при гребне-бороздковом способе возделывания в условиях юга Казахстана //

Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 11. С. 393-396.

7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Москва. 2019. Выпуск первый. С. 75-91.

8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва. 2011. С. 315

9. Зайцева Г.А. Зависимость урожайности сельскохозяйственных культур от содержания фосфора в почве в начале вегетации под влиянием погодноклиматических условий // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2013. № 1. С. 33-35.

10. Effect of foliar and soil application of nitrogen on the growth and yield of wheat Islam MS [et al.] // Progressive Agriculture. 2017. Vol.28. № 4. pp. 287-294.

**References**

- Barshadskaya S.I., Neshchadim N.N., Kvashin A.A. (2016). Yield and quality of grain of various varieties of winter wheat depending on the predecessor, fertilizers and other methods of growth, no. 120, pp. 1305-1321.
- Pronko V.V., Pronko N.A., Rukhovich O.V., Bilichenko M.V., Romanenkov V.A., Yaroshenko T.M., Klimova N.F., Zhuravlev D.Yu.(2020). Influence of fertilizers on the productivity of irrigated Dark Chestnut Soils of the Volga Region and the productivity of agricultural crops. Agrochemistry, no. 6, pp. 53-63.
- Kovrigo V.P., Kaurichev I.S., Burlakova L.M. (2020). *Pochvovedenie s osnovami geologii* [Soil science with the basics of geology], Moscow, Kolos, pp. 297-300.
- Torikov V.E., Osipov A.A. (2015). Influence of mineral fertilizers on the yield and quality of winter wheat grain, no. 5, pp. 6-10.
- Karaul'nyi D.V., Masterov A.S., Shevaldin I.N. (2016). *Otsenka novykh sortov ozimyi wheat po kriteriy adaptivnosti* [Assessment of new varieties of winter wheat according to adaptability criteria]. Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy, no. 3, pp. 60-64.
- Karabalaeva A.D., Sydyk D.A., Tastanbekova G.R. *Vodopotrebleniya ozimnykh wheat pri grebne-furovom sposobе vozdel'nyaniya v usloviyakh yuga Kazakhstana* [Water consumption of winter wheat in the crest-furrow method of cultivation in the conditions of the south of Kazakhstan]. *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*, no. 11, pp. 393-396.
- Methodology of state variety testing of agricultural crops, Moscow, 2019, issue one, pp. 75-91.
- Dospekhov B.A. (2011). *Metodika polevoy opyta* [Methods of field experience], Moscow, p. 315.
- Zaitseva G.A. (2013). Dependence of agricultural crops on the content of phosphorus in the soil at the beginning of the vegetation under the influence of weather and climatic conditions. *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, no 1, pp. 33-35.
- Effect of foliar and soil application of nitrogen on the growth and yield of wheat Islam MS [et al.]. *Progressive Agriculture*, 2017, Vol. 28, no 4, pp. 287-294.

*Информация об авторах:*

**Магомедов Нурулисла Раджабович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий лабораторией семеноводства и кормопроизводства, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4391-3321>, [ozemledeliya@mail.ru](mailto:ozemledeliya@mail.ru)

**Бабаев Тофик Тагиевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории семеноводства и кормопроизводства, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3243-3367>, [ozemledeliya@mail.ru](mailto:ozemledeliya@mail.ru)

**Абдуллаев Жамиддин Нисреддинович**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории семеноводства и кормопроизводства, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9389-647X>, [ozemledeliya@mail.ru](mailto:ozemledeliya@mail.ru)

**Абдуллаев Алисалам Абдуллаевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории семеноводства и кормопроизводства, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7653-7531>, [ozemledeliya@mail.ru](mailto:ozemledeliya@mail.ru)

*Information about the authors:*

**Nurulislán R. Magomedov**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Laboratory of Seed Production and Feed Production, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4391-3321>, [ozemledeliya@mail.ru](mailto:ozemledeliya@mail.ru)

**Tofig T. Babayev**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Seed Production and Feed Production, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3243-3367>, [ozemledeliya@mail.ru](mailto:ozemledeliya@mail.ru)

**Zamididdin N. Abdullayev**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Seed Production and Feed Production, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9389-647X>, [ozemledeliya@mail.ru](mailto:ozemledeliya@mail.ru)

**Alisalam A. Abdullayev**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Seed Production and Feed Production, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7653-7531>, [ozemledeliya@mail.ru](mailto:ozemledeliya@mail.ru)

