

ГРНТИ 68.33.29

DOI 10.51886/1999-740X\_2021\_3\_55

**Е.В. Мамыкин<sup>1</sup>, В.М. Филонов<sup>1</sup>, Я.П. Наздрачев<sup>1</sup>, П.Е. Назарова<sup>1</sup>****ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПОД ЯРОВУЮ МЯГКУЮ ПШЕНИЦУ ПРИ ТРАДИЦИОННОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ***<sup>1</sup>ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им.**А.И. Бараева», 021601, Акмолинская обл., Шортандинский р-н, п. Шортанды-1, ул. Бараева, 15, Казахстан, e-mail: tsenter-zerna@mail.ru*

*Аннотация.* Представлены результаты исследований по влиянию азотных удобрений на урожайность яровой мягкой пшеницы в зернопаровом севообороте с традиционной технологией обработки почвы полученные на черноземе южном карбонатном в ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева» за 2018–2020 гг. Приведен сравнительный анализ метеорологических условий вегетационного периода изучаемых лет, оказывающих влияние на влагонакопление и содержание элементов питания в почве. Показано, что за годы наблюдений максимальное содержание продуктивной влаги перед посевом пшеницы по пару пласта донника наблюдалось в 2018 году - 142 мм, минимальное в 2020 году - 118 мм. По пару пласта житняка наибольшее количество продуктивной влаги отмечено в 2020 году - 124 мм, а наименьшее в 2019 году - 102 мм. Максимальная средняя урожайность яровой пшеницы была получена в варианте внесения аммофоса в дозе Р<sub>40</sub> по пласту донника - 24,6 ц/га (рентабельность - 117 %), что на 3,3 ц/га достоверно выше этого же варианта по пласту житняка. Дополнительное внесение азотных удобрений, как по доннику, так и по житняку было не эффективно.

*Ключевые слова:* продуктивная влага, минеральные удобрения, азот, фосфор, традиционная технология, яровая пшеница.

**ВВЕДЕНИЕ**

На сегодняшний день яровая мягкая пшеница считается основной культурой, используемой при производстве зерновой продукции многих стран [1, 2]. Применение минеральных удобрений, является наиболее результативным способом повышения её урожайности [3, 4]. Однако их эффективность во многом зависит от почвенно-климатических особенностей региона, в котором они используются [5, 6]. Особенно сильно это выражено в условиях степной зоны Северного Казахстана, которая характеризуется неоднородностью показателей увлажнения и температур в период роста и развития растений [7].

Огромную связь с эффективностью минеральных удобрений имеет технология обработки почвы [8]. Правильная и своевременная обработка паров, в зависимости от погодных условий вегетационного периода, в той или иной степени ведет к накоплению

азота в почвенном горизонте, удовлетворяя тем самым потребность пшеницы в азотном питании [9]. Накопленный нитратный азот используется растениями в процессе вегетации, и в конечном итоге реализуется в урожай. При хорошем его накоплении в почве, сокращается необходимость применения азотных туков, что в свою очередь сокращает затраты на внесение удобрений [10]. Размещение паров после многолетних трав благоприятно влияет на увеличение накопления азота в почве [11], что особенно важно в регионах с засушливым климатом.

Учитывая все эти факторы, производители зерновых культур страны ставят перед собой, в качестве первоочередной, задачу не только повышения урожайности, но и получение наибольшей прибыли от применения различных агротехнических мероприятий.

Новизна заключается в том, что в условиях Акмолинской области изучена эффективность доз внесения азотных удобрений на яровой мягкой пшенице, возделываемой по пару после распашки донника и житняка.

*Цель исследования:* выявить наиболее эффективный вариант удобрения яровой мягкой пшеницы, возделываемой по традиционной технологии в условиях Акмолинской области.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Полевые опыты по возделыванию яровой пшеницы проводились в Акмолинской области на полях ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева» в 2018–2020 гг. Почва опытного участка – чернозем южный карбонатный тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Содержание гумуса – 3,4 %, рН – 7,3. Сорт яровой мягкой пшеницы – «Шортандинская – 95 улучшенная». Чередование культур в севооборотах: пар–пшеница–пшеница. Опыты развернуты во времени и в пространстве, повторность вариантов 4–х кратная. Размер делянки 4,3х30 м (площадь 129 м<sup>2</sup>). Сроки посева, норма высева и глубина заделки семян – рекомендованные для данной зоны. Посев и внесение удобрений проводились сеялкой СЗС–2,1 с культиваторными рабочими органами.

При традиционной системе земледелия посев пшеницы проводился по пару пласта многолетних трав (донник и житняк) с применением минеральных удобрений. Аммофос (11–46–0) в дозе Р<sub>40</sub> (контроль (фон) вносился в пар, аммиачная селитра (34–0–0) применялась ежегодно в рядки с семенами по фону (Ф) в дозах Ф+N<sub>20</sub>, Ф+N<sub>40</sub>, Ф+N<sub>60</sub>, Ф+N<sub>80</sub>. По вегетации пшеницы проводился комплекс пестицидных обработок по защите посевов от вредителей, болезней и сорняков.

*В исследованиях использовались следующие методики:*

Запас продуктивной влаги в почве проводили по методу Бакаева Н.И., Васько И.А. [12]. Содержание нитратного азот определялось ионометрически. Для классификации обеспеченности почвы азотом применялась градация О.В. Сдобниковой [13]. Обеспеченность почвы подвижным фосфором и калием определяли по методу Мачигина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26205) [14]. Урожай учитывался способом прямого комбайнирования по–деляночно, с последующим взвешиванием и пересчетом на стандартную влажность и чистоту. Математическая обработка данных проводилась методами дисперсионного анализа и корреляции по Доспехову Б.А. [15] с применением программы «Snedecor». Экономическая эффективность от применения минеральных удобрений рассчитывалась по Дайветтеру, Шлегелу [16].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Метеорологические условия в годы исследования в целом были благоприятные для роста и развития яровой мягкой пшеницы. За вегетационный период (июнь – август) 2018 года выпало 196,8 мм осадков, которые были выше среднемноголетней нормы (134,7 мм) на 62,1 мм. Температурный фон составил 17,4<sup>0</sup>С, что почти на 1,1<sup>0</sup>С меньше многолетних значений (18,5<sup>0</sup>С). В 2019 году количество осадков составляло 82,0 мм и недобор от нормы составил 54,7 мм. Температурный режим (18,1<sup>0</sup>С) был в пределах нормы. Осадки вегетации 2020 года составили 124,0 мм, что на 12,0 мм ниже среднемноголетних данных (136,3 мм). Значения температуры – 17,7<sup>0</sup>С были близки к среднемноголетним данным (18,5<sup>0</sup>С).

Если рассматривать отдельные годы по накоплению атмосферных

осадков, то можно отметить, что в 2018 году их количество находилось на максимальном уровне и равномерно распределялось по месяцам, в отличие от других лет (таблица 1). Большое количество осадков и невысокая

температура в посевной период способствовали снижению нитрификационных процессов в паровом поле, что в последующем положительно сказалось на эффективности удобрений.

Таблица 1 - Метеоусловия вегетационного периода изучаемых лет

Год	Май		Июнь		Июль		Август	
	t°C	мм	t°C	мм	t°C	мм	t°C	мм
2018	8,7	41,9	16,9	63,9	20,1	47,1	15,3	85,8
2019	11,7	10,1	14,1	40,5	22,1	15,5	18,1	26,0
2020	17,8	1,0	15,8	50,1	17,7	46,6	19,6	27,3

Количество продуктивной влаги перед посевом является основным фактором формирования продуктивности сельскохозяйственных культур. Особенно остро это выражено в зонах рискованного земледелия, таких как Северный Казахстан.

Содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом пшеницы по пару пласта донника при традиционной системе земледелия

составляло 142 мм (2018 г.), 128 мм (2019 г.) и 118 мм (2020 г.). Уровень влагообеспеченности пшеницы по пару пласта житняка по двум первым годам, был ниже на 32 и 26 мм соответственно. В 2020 году количество продуктивной влаги по житняку составляло 124 мм, что было практически одинаково с влагонакоплением донникового пара (рисунок 1).

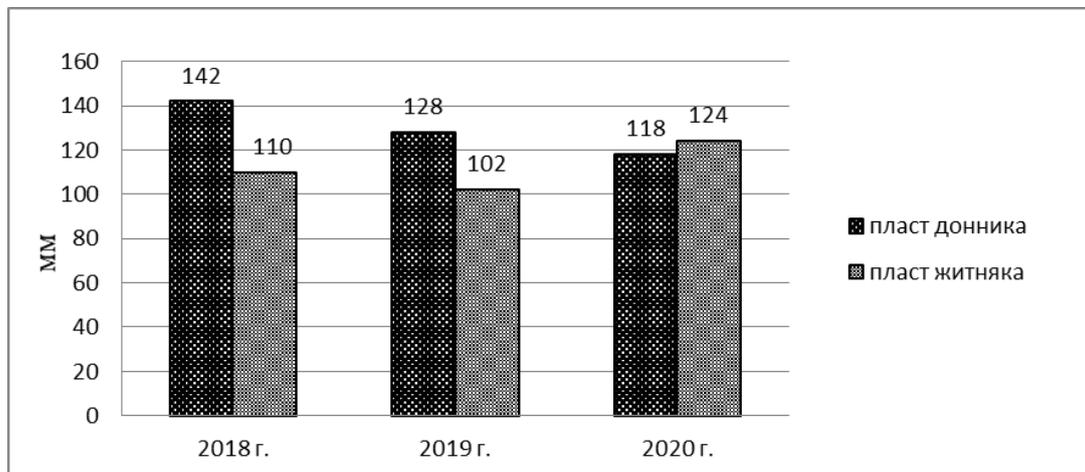


Рисунок 1 – Содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом яровой мягкой пшеницы

Из полученных данных было установлено, что разница в накоплении продуктивной влаги перед посевом яровой мягкой пшеницы по парам зависела от накопления зимних осадков. По доннику, накопление снега шло интенсивнее, так как в сравнении с

житняком содержание стерни на полях было больше. Одинаковое количество продуктивной влаги между донником и житняком в 2020 году объясняется обильными зимними осадками, выпавшими в начале зимы и небольшой низкой температурой на

всей протяженности зимнего периода, что повлекло за собой слабое промерзание почвы. Из-за быстрого оттаивания почвы весной, влага, находящаяся в снеге, равномерно распределилась по всему профилю почвы.

В среднем за три года наибольшее содержание продуктивной влаги отмечено на пшенице, высеваемой по пласту донника – 129 мм, тогда как по пласту житняка она составила 112 мм.

Не менее важным фактором в росте и развитии растений пшеницы является обеспеченность почвы элементами питания. Результаты химического анализа почвы перед посевом яровой мягкой пшеницы показали, что содержание N-NO<sub>3</sub> в 2018 году было на уровне средней обеспеченности. Однако, в пределах одного класса обеспеченности наблюдались различия между

предшественниками. Так по донниковому пару содержание азота нитратов составляло – 10,8 мг/кг почвы, по житняку в два раза меньше – 5,2 мг/кг (рисунок 2). Снижение запасов азота в почве перед посевом пшеницы в 2018 году, объясняется засушливыми условиями 2017 года, которые значительно повлияли на процессы нитрификации в паровых полях. В 2019 году содержание N-NO<sub>3</sub> по доннику составило – 26,6 мг/кг, по житняку – на 6,8 мг/кг почвы меньше, но также соответствовало высокой обеспеченности. Содержание азота нитратов в 2020 году также относилось к высокой обеспеченности, хотя в пределах одного уровня градации наблюдались различия между предшественниками. Содержание N-NO<sub>3</sub> по доннику составило – 50,9 мг/кг, по житняку – на 17,9 мг/кг почвы меньше.

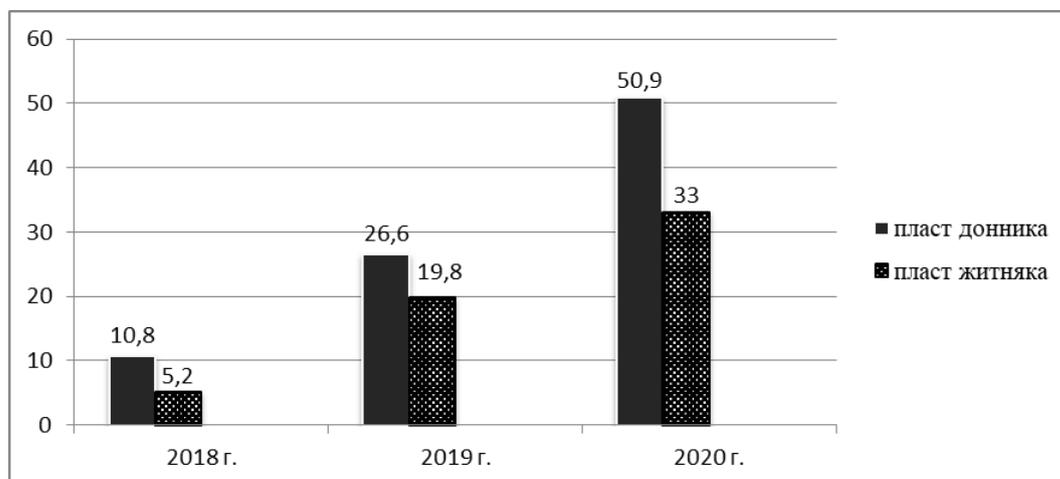


Рисунок 2 – Содержание азота нитратов в слое 0–40 см до посева яровой пшеницы, мг/кг

В общем, анализируя полученные данные можно отметить, что накопление почвенного азота по пласту многолетних бобовых трав идет наиболее интенсивно, чем по пласту злаковых.

Химический анализ почвы на определение подвижного фосфора до

посева яровой мягкой пшеницы в 2018 году показал некоторые различия в его содержании. Так количество P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> по донниковому пару составило 35,0 мг/кг, или соответствовало повышенной обеспеченности, а по житняковому 29,4 мг/кг, или средней обеспеченности (рисунок 3).

В 2019 году, содержание  $P_2O_5$  до посева пшеницы по доннику находилось на уровне средней обеспеченности – 25,1

мг/кг, а в посевах пшеницы по житняку относилось к повышенной – 31,2 мг/кг почвы.

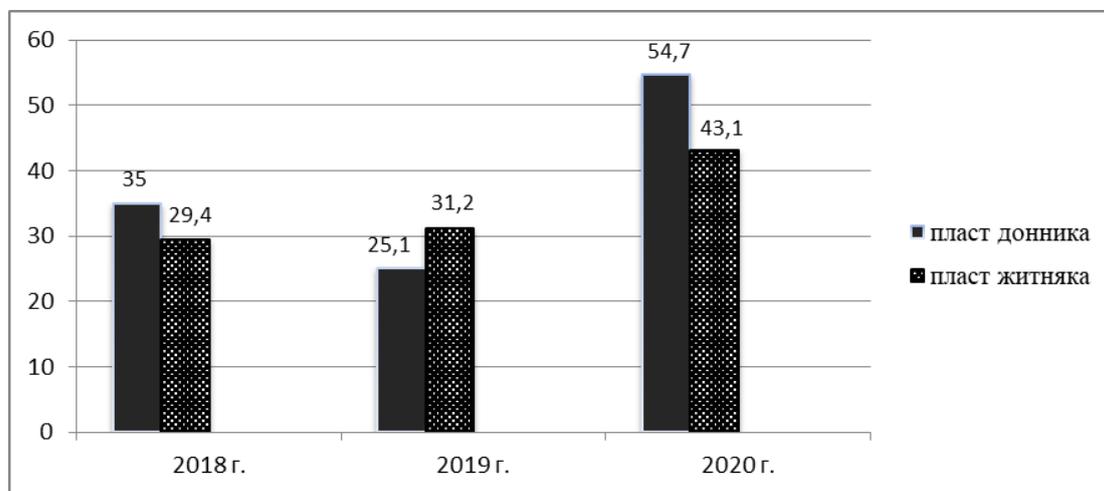


Рисунок 3 – Содержание подвижного фосфора до посева яровой пшеницы в слое 0–20 см, мг/кг

Перед посевом яровой мягкой пшеницы в 2020 году отмечено общефоновое увеличение подвижного фосфора, однако различия между предшественниками сохраняются. Так, например, его содержание по донниковому пару составило 54,7 мг/кг (высокая обеспеченность), по житняковому – 43,1 мг/кг почвы (повышенная обеспеченность).

Сопоставляя выше перечисленные данные, можно отметить такой показатель как накопление сухой биомассы в период вегетации яровой мягкой пшеницы. Содержание сухого вещества в фазу кущения пшеницы в изучаемых вариантах каждого года были на уровне фона, прибавки не достоверны, в отдельных случаях даже шло снижение этого показателя (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание сухого вещества в пшенице, высеваемой после пара, г/м<sup>2</sup>

Варианты удобрений	Пласт донника						
	Кущение			Колошение			
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	
Р40 в пар (фон)	55,4	62,8	75,5	581,3	442,7	125,9	
Фон + N20	72,8	57,6	73,7	610,0	386,7	147,7	
Фон + N40	83,9	42,5	67,3	640,0	386,7	163,7	
Фон + N60	88,7	48,8	69,6	684,0	544,0	176,4	
Фон + N80	73,1	39,5	62,3	701,3	341,3	156,7	
<b>НСР<sub>0,95</sub></b>	<b>39,7</b>	<b>42,0</b>	<b>38,9</b>	<b>147,7</b>	<b>180,0</b>	<b>98,0</b>	
Варианты удобрений	Пласт житняка						
	Р40 в пар (фон)	53,0	57,6	78,5	390,0	453,3	146,1
	Фон + N20	62,0	54,1	62,3	448,0	496,0	152,3
	Фон + N40	63,2	88,4	64,9	450,0	480,0	217,9
	Фон + N60	61,3	75,3	49,2	500,0	546,7	205,3
	Фон + N80	56,7	72,1	54,4	470,0	573,3	162,4
	<b>НСР<sub>0,95</sub></b>	<b>27,5</b>	<b>56,6</b>	<b>32,3</b>	<b>117,9</b>	<b>183,7</b>	<b>105,5</b>

В колошение, внесенные азотные удобрения, как и в кущение не повлияли на накопление сухой биомассы пшеницы, достоверных различий не наблюдалось, независимо от года исследования. Однако общифоновое различие проявлялось между годами, так, например, содержание сухого вещества пшеницы высеваемой по пласту донника в 2018 году составляло – 581,3–701,3 г/м<sup>2</sup>, в 2019 году этот показатель был на порядок ниже – 341,3–544,0 г/м<sup>2</sup>, в 2020 году сухое вещество также снижалось – 125,9–176,4 г/м<sup>2</sup>. Такое снижение связано с содержанием элементов питания в почве и метеорологическими условиями изучаемых лет. Содержание сухой биомассы пшеницы, высеваемой по пласту житняка в 2018 и 2019 годах было на одном уровне, однако в 2020 году наблюдалось такое же снижение этого показателя, как и на пшенице, высеваемой по доннику.

Анализируя урожайные данные пшеницы за трехлетний период, было

установлено, что наибольшая ее продуктивность была получена по донниковому пару. Данный предшественник имел лучшую обеспеченность почвы продуктивной влагой и элементами питания перед посевом. Урожайность пшеницы по донниковому пару была на 3,3 ц/га (P<sub>40</sub>) достоверно выше, чем по житняку – 21,3 ц/га (таблица 3). Применение азотного удобрения в различных дозах, не обеспечивало достоверной прибавки урожая. Однако если брать отдельные годы исследований, то достоверные прибавки урожая от азотных удобрений можно наблюдать в тех случаях, когда содержание нитратного азота в почве находилось ниже оптимума. Так в 2018 году достоверные прибавки от азотных удобрений на пшенице по донниковому пару отмечены в вариантах N<sub>60</sub> и N<sub>80</sub>, где прибавки к фоновому варианту составили – 3,3 и 5,9 ц/га соответственно. На пшенице по житняку, прибавки получены в вариантах внесения N<sub>20</sub> – 3,9 ц/га, N<sub>40</sub> – 3,6 ц/га и N<sub>60</sub> – 4,6 ц/га.

Таблица 3 – Урожайность яровой пшеницы на фоновом варианте и прибавки к фону, ц/га

Варианты удобрений (фактор В)	2018		2019		2020		Среднее за 2018-2020	
	донник (фактор А)	житняк (фактор А)						
P <sub>40</sub> в пар (фон)	25,3	17,6	24,3	20,5	24,3	25,7	24,6	21,3
Фон + N <sub>20</sub>	0,3	3,9	0,4	-0,2	-0,9	-4,1	0	-0,2
Фон + N <sub>40</sub>	0,9	3,6	-2,0	1,7	0	-2,8	-0,3	0,8
Фон + N <sub>60</sub>	3,3	4,6	2,5	0,6	-2,0	-4,4	1,5	0,2
Фон + N <sub>80</sub>	5,9	2,2	-1,7	-3,2	-0,5	-6,6	1,3	-2,6
НСР <sub>0,95</sub> , ц/га	А – 1,8; В – 2,9; А+В – 4,1		А – 2,0; В – 3,2; А+В – 4,5		А – 1,4; В – 2,2; А+В – 3,1		А – 1,8; В – 2,8; А+В – 4,0	

В 2019 и 2020 годах варианты внесения азота, как по доннику, так и по житняку были не эффективны.

Несомненно, урожайность является основным показателем продуктивности культур, однако для хозяйств, занимающимися продажей зерновой

продукции этого недостаточно, основная задача заключается в повышении экономической эффективности и получении максимальной прибыли. Как показали экономические расчеты средняя прибыль (14226 т) получена только от применения фосфорного

удобрения под яровую пшеницу, Дополнительное внесение азотных возделываемую по пласту донника с удобрений было не эффективным. рентабельностью 117 % (таблица 4).

Таблица 4 – Экономическая эффективность удобрений при возделывании пшеницы при традиционном земледелии

Варианты	Затраты на удобрения, тенге/га	Стоимость дополнительной продукции, тенге/га	Рентабельность применения удобрений, %	Чистый доход от применения удобрений, тенге/га
Пласт донника				
Р40 в пар (фон)	12174	26400	117	14226
Фон + N <sub>20</sub>	12256	0	-100	-12256
Фон + N <sub>40</sub>	12256	-3200	-126	-15456
Фон + N <sub>60</sub>	26435	12000	-55	-14435
Фон + N <sub>80</sub>	31188	10400	-67	-20788
Пласт житняка				
Р40 в пар (фон)	12174	0	-100	-12174
Фон + N <sub>20</sub>	12256	-1600	-113	-13856
Фон + N <sub>40</sub>	12256	6400	-48	-5856
Фон + N <sub>60</sub>	26435	2400	-91	-24035
Фон + N <sub>80</sub>	31188	-20800	-167	-51988

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, максимальная средняя урожайность яровой пшеницы была получена только в варианте внесения аммофоса в дозе Р<sub>40</sub> по пласту донника – 24,6 ц/га (рентабельность –

117 %), что на 3,3 ц/га достоверно выше этого же варианта по пласту житняка. Дополнительное внесение азотных удобрений, как по доннику, так и по житняку было не эффективно.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Краснова Ю.С. Оценка показателей урожайности и экологической пластичности сортов яровой мягкой пшеницы различных групп спелости в южной лесостепи Западной Сибири: дис. канд. с.-х. наук: 06.01.05/ Краснова Юлия Сергеевна. – Б., 2014. – 134 с.
- 2 Федоренко В.Ф., Завалина А.А., Милащенко Н.З. Научные основы производства высококачественного зерна пшеницы: науч. издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – С. 5
- 3 Косолапова А. И., Возжаев В. И., Лейних П. А. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в зависимости от применения минеральных удобрений// Пермский аграрный вестник – 2017. – № 3 (19). – С. 76–80
- 4 Гринь Л.В. Эффективность использования минеральных удобрений под зерновые культуры на черноземах обыкновенных Северного Казахстана в зависимости от их обеспеченности фосфором: дис. канд. с.-х. наук: 06.01.04/ Гринь Лариса Владимировна. – Троицк, – 2009. – 200 с.
- 5 Мальцев В.Т. Погодные условия и эффективность применения удобрений/ В.Т. Мальцев// Тр. междунар. конференции - Севообороты, ресурсосберегающие технологии и воспроизводство плодородия почв в адативно-ландшафтном земледелии Приангарья. – Иркутск, – 2005. – С. 165–167.

6 Журавлев Д.Ю., Климова Н.Ф., Ярошенко Т.М., Пронько В.В. Влияние минеральных удобрений на качество зерна культур зернопарового севооборота на южных черноземах Поволжья// Материалы Всероссийского координационного совещания научных учреждений – участников Географической сети опытов с удобрениями. – Москва, – 2018. – С. 86–91.

7 Агроклиматические ресурсы Северо–Казахстанской области: научно-прикладной справочник/ Под ред. С.С. Байшоланова – Астана, – 2017. – 125 с.

8 Лазарев В.И., Лазарева Р.И., Ильин Б.С., Минченко Ж.Н. Эффективность различных способов основной обработки почвы и систем удобрения при возделывании яровой пшеницы в условиях черноземных почв Курской области. – Москва, – 2019, – №5 (371). – С. 12

9 Постников П.А. Роль паров в стабилизации плодородия почвы и урожайности зерновых культур в севооборотах/ Известия Оренбургского государственного университета. – Оренбург, – 2013, – № 6 (44). – С. 41–43.

10 Максютлов Н.А., Скороходов В.Ю., Митрофанов Д.В., Кафтан Ю.В., Зенкова Н.А. Эффективность применения удобрений на чернозёмах южных оренбургского Предуралья/ Известия Оренбургского государственного университета. – Оренбург – 2020, – № 6 (86). – С. 21–25.

11 Лапшинов Н.А., Пакуль А.Л., Божанова Г.В., Пакуль В.Н. Содержание нитратного азота в паровом поле при различных системах обработки почвы// Международный научно-исследовательский журнал. – Екатеринбург, – 2015. – С. 36–39.

12 Бакаев Н.И., Васько И.А. Методика определения влажности почвы в агротехнических опытах// Методические указания и рекомендации по вопросам земледелия. – Целиноград, 1975. – С. 57–80.

13 Сдобникова О.В. Условия почвенного питания и применение удобрений в Северном Казахстане и Западной Сибири: автореф. дис. д-ра с. – х. наук. – М., 1971. – 43 с.

14 ГОСТ 26205–91 определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Мачигина в модификации ЦИНАО.

15 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

16 Дайветтер, К. Воздействие азотных удобрений на орошаемую кукурузу / К. Дайветтер, А.Д. Шлегел// сборник статей по No-till. Корпорация «Агро-Союз», с. Майское. – 2013. – С. 155–160

#### REFERENCES

1. Krasnova Yu. S. Assessment of productivity indicators and ecological plasticity of spring soft wheat varieties of various ripeness groups in the southern forest-steppe of Western Siberia: dis. candidate of agricultural sciences: 06.01.05 / Krasnova Yulia Sergeevna – В., 2014 – 134 p.

2. V. F. Fedorenko, A. A. Zavalina, N. Z. Milashchenko. Scientific bases of production of high-quality wheat grain: scientific publication. - Moscow: FGBNU "Rosinformagrotech", 2018. – p. 5

3. Kosolapova A. I., Vozzhaev V. I., Leinikh P. A. Yield and quality of spring wheat grain depending on the use of mineral fertilizers // Perm Agrarian Bulletin– 2017. – № 3 (19). – Pp. 76–80

4. Grinets L. V. The effectiveness of the use of mineral fertilizers for grain crops on ordinary chernozems of Northern Kazakhstan, depending on their availability of phosphorus: dis. candidate of agricultural sciences: 06.01.04 / Grinets Larisa Vladimirovna. – Troitsk, – 2009. – 200 p.

5. Maltsev V. T. Weather conditions and the effectiveness of fertilizer application / V. T. Maltsev // Tr. international conferences–Crop rotations, resource-saving technologies and reproduction of soil fertility in adaptipno–landscape agriculture of the Angara region. – Irkutsk, – 2005. – pp. 165–167.
6. Zhuravlev D. Yu., Klimova N. F., Yaroshenko T. M., Pronko V. V. Influence of mineral fertilizers on the grain quality of grain–pair crop rotation crops in the southern chernozems of the Volga region // Materials of the All-Russian coordination meeting of scientific institutions participating in the Geographical Network of experiments with fertilizers. – Moscow, – 2018. – pp. 86–91.
7. Agro-climatic resources of the North Kazakhstan region: scientific and applied reference / Edited by S. S. Baisholanov–Astana, – 2017. – 125 p.
8. Lazarev V. I., Lazareva R. I., Ilyin B. S., Minchenko Zh. N. The effectiveness of various methods of basic tillage and fertilizer systems for the cultivation of spring wheat in the conditions of chernozem soils of the Kursk region. – Moscow, – 2019, – №5 (371). – p. 12
9. Postnikov P. A. The role of vapors in stabilizing soil fertility and grain crop yield in crop rotations / Izvestiya Orenburg State University. - Orenburg, – 2013, – № 6 (44). – Pp. 41–43.
10. Maksyutov N. A., Skorokhodov V. Yu., Mitrofanov D. V., Kaftan Yu. V., Zenkova N. A. Efficiency of fertilizer application on southern chernozems of the Orenburg Urals / Izvestiya Orenburg State University. – Orenburg– 2020, – № 6 (86). – P. 21–25.
11. Lapshinov N. A., Pakul A. L., Bozhanova G. V., Pakul V. N. The content of nitrate nitrogen in the steam field under various tillage systems // International Scientific Research Journal. – Yekaterinburg, – 2015. – pp. 36–39.
12. Bakaev N. I., Vasko I. A. Methodology for determining soil moisture in agrotechnical experiments // Methodological guidelines and recommendations on agriculture. – Tselinograd, 1975. – pp. 57–80.
13. Sdobnikova O. V. Conditions of soil nutrition and the use of fertilizers in Northern Kazakhstan and Western Siberia: abstract of the dissertation of the Doctor of agricultural Sciences. – M., 1971 – 43 p.
14. GOST 26205–91 determination of mobile phosphorus and potassium compounds by the Machigin method in the TSINAO modification.
15. Dospikhov B. A. Methodology of field experience. – M.: Agropromizdat, 1985 – 351 p.
16. Divetter, K. The impact of nitrogen fertilizers on irrigated corn / K. Divetter, A.D. Schlegel // collection of articles on No–till. Agro–Soyuz Corporation, Mayskoye village. – 2013. – pp. 155–160

## ТҮЙІН

Е.В. Мамыкин<sup>1</sup>, В.М. Филонов<sup>1</sup>, Я.П. Наздрачев<sup>1</sup>, П.Е. Назарова<sup>1</sup>

ДӘСТҮРЛІ ЕГІНШІЛІКТЕ ЖАЗДЫҚ ЖҰМСАҚ БИДАЙДА МИНЕРАЛДЫҚ  
ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫ ҚОЛДАНУ ТИІМДІЛІГІ

*ЖШС «А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы», 021601 Ақмола облысы, Шортанды ауылы, Шортанды –1, Бараев көшесі, 15, Қазақстан, e-mail: tsenter-zerna@mail.ru*

Мақалада 2018–2020 жылдары "А.И. Бараев атындағы АШҒӨ" ЖШС-нің карбонатты оңтүстік қара топырақта дәстүрлі топырақ өңдеу технологиясымен астықты–сүрі жерлі ауыспалы егістегі жаздық жұмсақ бидайдың өнімділігіне азот тыңайтқыштардың әсері

туралы жүргізген зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Топырақтағы ылғалдың жиналуына және қоректік заттардың құрамына әсер ететін, вегетациялық кезеңнің метеорологиялық жағдайы туралы зерттелген жылдары бойынша салыстырмалы талдау ұсынылған. Зерттеу жылдарында түйежоңышқа сүрі жері бойынша бидай себу алдында өнімді ылғалдылықтың максималды мөлшері 2018 жылы – 142 мм, минимум 2020 жылы – 118 мм байқалғаны көрсетілген. Еркекшөп сүрі жері бойынша өнімді ылғалдылықтың ең көп мөлшері 2020 жылы тіркелді – 124 мм, ал ең азы 2019 жылы – 102 мм. Жаздық бидайдың ең жоғары орташа өнімділігі беде түйежоңышқа бойынша аммофосты P<sub>40</sub> мөлшерде енгізу нұсқасында – 24,6 ц/га (тиімділігі -117%) алынды, бұл еркекшөп қабаты бойынша дәл осы нұсқадан 3,3 ц/га жоғары. Азотты тыңайтқыштарды түйежоңышқаға да, еркекшөпке де қосымша енгізу тиімді болмады.

*Түйінді сөздер:* өнімді ылғал, минералды тыңайтқыштар, азот, фосфор, дәстүрлі технология, жаздық бидай.

#### SUMMARY

E.V. Mamykin<sup>1</sup>, V.M. Filonov<sup>1</sup>, Ya.P. Nazdrachev<sup>1</sup>, P.E. Nazarova<sup>1</sup>

EFFICIENCY OF MINERAL FERTILIZERS ON SOFT SPRING WHEAT AT ZERO-TILLAGE

LLP “A.I. Barayev Research and production center for grain farming” 021601 Akmola region,

Shortandy district, Shortandy-1 village, Barayev street, 15, Kazakhstan,

e-mail: tsenter-zerna@mail.ru

The results of studies on the effect of nitrogen fertilizers on the yield of spring soft wheat in the grain–steam crop rotation with traditional tillage technology obtained on southern carbonate chernozem in A. I. Barayev NPCKH LLP for 2018–2020 are presented. A comparative analysis of the meteorological conditions of the growing season of the studied years, which affect the moisture accumulation and the content of nutrients in the soil, is given. It is shown that over the years of observations, the maximum content of productive moisture before sowing wheat on the pair of the donnik layer was observed in 2018 – 142 mm, the minimum in 2020 – 118 mm. According to the pair of the granary formation, the largest amount of productive moisture was noted in 2020 – 124 mm, and the smallest in 2019 – 102 mm. The maximum average yield of spring wheat was obtained in the variant of applying ammophos at a dose of P<sub>40</sub> for the donnik layer – 24.6 c/ha (profitability – 117 %), which is 3,3 c/ha significantly higher than the same variant for the granary layer. The additional application of nitrogen fertilizers, both for the donnik and for the granary, was not effective.

*Key words:* productive moisture, mineral fertilizers, nitrogen, phosphorus, traditional technology, spring wheat.