

Аржаана Сонгукчиевна Сотпа

Тувинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, старший научный сотрудник отдела кормопроизводства и земледелия, Россия, Республика Тыва, Кызыл
E-mail: tuv_niish@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ И СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

Цель исследования – изучить влияние предшественников и минеральных удобрений на урожайность и качества зерна яровой пшеницы. Задачи исследования: изучить действие предшественников и минеральных удобрений на динамику содержания нитратного азота в почве; оценить влияние различных предшественников и минеральных удобрений на урожайность яровой пшеницы, качественные показатели зерна. Опыты проведены в степной зоне Республики Тыва в 2019–2020 гг., на темно-каштановых, среднесуглинистых почвах, в трехпольном севообороте с короткой ротацией (пар-пшеница-пшеница; пар-многолетние травы-пшеница; пар-овес-пшеница, бессменная пшеница), на двух фонах химизации: без применения минеральных удобрений (контроль, фон 0), с применением минеральных удобрений (фон 1). Показано влияние предшественников и средств химизации на уровень азотного питания растений, урожайность и содержание белка в зерне яровой пшеницы. Выявлено, что лучшие условия азотного питания в почве отмечены при размещении яровой пшеницы после многолетних трав. Внесение минеральных удобрений способствовало росту содержания нитратного азота в почве к фазе всходов на 8,3–38,0 %, кущения и уборки – в 1,2–1,7 раза, в зависимости от различных предшественников. Показано, что содержание нитратного азота в почве соответственным образом отражается на содержании белка в зерне яровой пшеницы. Наилучшие показатели по урожайности и качеству зерна яровой пшеницы отмечены после многолетних трав, в среднем по опыту здесь получена наиболее высокая урожайность яровой пшеницы – 1,63 т/га и высокое содержание белка в зерне пшеницы – 16,6 %. Далее в порядке снижения продуктивности следуют чистый пар (1,44 т/га, 13,8 %), пшеница (1,37 т/га, 14,9 %) и овес (1,04 т/га, 15,4 %). Установлено, что применение средств химизации уменьшило влияние предшественников. При внесении минеральных удобрений урожайность яровой пшеницы увеличилась в среднем по опыту на 34,2 %.

Ключевые слова: предшественник, пшеница, нитратный азот, урожайность, белок.

Arzhaana S. Sotpa

Tuvan Research and Development Institute of Agriculture, senior staff scientist of the department of forage production and agriculture, Russia, Republic of Tyva, Kyzyl
E-mail: tuv_niish@mail.ru

THE INFLUENCE OF PREDECESSORS AND MEANS OF CHEMICALIZATION ON THE FORMATION OF THE EFFICIENCY SUMMER WHEATS IN THE CONDITIONS OF THE STEPPE ZONE OF THE REPUBLIC OF TUVA

The research objective was to study the influence of predecessors and mineral fertilizers on the productivity and the qualities of grain of spring-sown wheat. The research problems were to study the influence of predecessors and mineral fertilizers on the dynamics of the content of nitrate nitrogen in the soil; to estimate the influence of various predecessors and mineral fertilizers on productivity of spring-sown wheat, quality indicators of grain. The experiments were made in a steppe zone of the Republic of Tyva in

2019–2020, on dark-chestnut, medium loamy soils, in a three-field crop rotation with short rotation (fallow-wheat-wheat; fallow – perennial herbs wheat; fallow – oats – wheat, permanent wheat), on two backgrounds of chemicalization: without use of mineral fertilizers (control, background 0), with use of mineral fertilizers (background 1). The influence of predecessors and funds of chemicalization on the level of nitric food of plants, productivity and protein content in grain of spring-sown wheat was shown. It was revealed that the best conditions of nitric food in the soil had been noted at the placement of spring-sown wheat after perennial herbs. Introduction of mineral fertilizers promoted the growth of the content of nitrate nitrogen in the soil to a phase of shoots for 8.3–38.0 %, bushing and harvesting – by 1.2–1.7 times, depending on various predecessors. It was shown that the content of nitrate nitrogen in the soil was reflected in corresponding way in protein content in grain of spring-sown wheat. The best indicators on productivity and quality of grain of spring-sown wheat are noted after perennial herbs, on average by experience the highest productivity of spring-sown wheat – 1.63 t/hectare and high wheat grain protein content – 16.6 % was received here. Further as decrease in the efficiency bare fallow (1.44 t/hectare, 13.8 %), wheat (1.37 t/hectare, 14.9 %), and oats (1.04 t/hectare, 15.4 %) followed. It was established that application of means of chemicalization reduced the influence of predecessors. At introduction of mineral fertilizers the productivity of spring-sown wheat increased on average by the experiment by 34.2 %.

Keywords: predecessor, wheat, nitrate nitrogen, productivity, protein.

Введение. В Республике Тыва яровую пшеницу возделывают на значительных площадях. Большинство хозяйств получают невысокую урожайность зерна этой культуры. Одной из причин недобора урожая является нарушение чередования культур в севообороте. Именно предшественник во многом определяет уровень обеспеченности почвы влагой и элементами минерального питания [1]. Предшественник позволяет эффективно применять агротехнические приемы и реализовать потенциал продуктивности яровой пшеницы [2–5]. Другой причиной снижения урожайности пшеницы является сокращение внесения минеральных удобрений. В 1980–1990 гг. посевные площади получали 54 кг/га минеральных удобрений. С 1996 г. внесение минеральных удобрений снизилось в 13,5 раз (4 кг/га) [6]. По состоянию на 01.01.2019 г. пахотные почвы Тувы имеют низкое содержание гумуса – 76 %. Почти все почвы Тувы, кроме южных черноземов, характеризуются пониженным содержанием азота [7]. Такое положение дел указывает на то, что регулирование азотного режима почвы – одно из важнейших направлений повышения продуктивности яровой пшеницы. Опыт прошлых лет земледелия Тувы свидетельствует о том, что применение удобрений является решающим фактором роста плодородия почвы и продуктивности сельскохозяйственного производства [8].

Цель исследования: изучить влияние предшественников и минеральных удобрений

на урожайность и качества зерна яровой пшеницы.

Задачи исследования:

– изучить действие предшественников и минеральных удобрений на динамику содержания нитратного азота в почве;

– оценить влияние различных предшественников и минеральных удобрений на урожайность яровой пшеницы, качественные показатели зерна.

Материалы и методы исследования. Исследование по изучению севооборотов проводится с 2006 г. на опытно-экспериментальных полях Тувинского НИИСХ. Почвы опытного участка – темно-каштановая, по гранулометрическому составу – легкий суглинок. Нейтральная реакция почвенного раствора pH – 7,0, содержание гумуса – 4,6–4,7 %, общего азота – 0,20 %. Обеспеченность подвижным фосфором по Мачигину средняя (16 мг/кг), обменным калием по Мачигину низкая (138 мг/кг).

В 2017 г. заложены трехпольные севообороты с короткой ротацией (чистый пар-пшеница-пшеница; пар-многолетние травы-пшеница; чистый пар-суданка+горох-пшеница; чистый пар-овес-пшеница), бессменная пшеница. Поля севооборотов размещались рендомизированно, площадь учетной делянки 84 м², опыт проводился в 3-кратной повторности. Опыт заложен в двух фонах химизации: без применения удобрений (контроль, фон 0), применение удобрений (фон 1). Удобрение в виде нитроаммофоски

(NPK=16-16-16) вносили весной под посев яровой пшеницы из расчета 60 кг д.в./га. Обработка чистого пара начиналась с ранневесеннего боронования БИГ-3 на глубину 6–8 см в III декаде апреля. Предпосевная обработка почвы проводилась СЗС-2,1. Посев пшеницы проведен сеялкой СЗС-2,1.

Статистическая обработка проведена с помощью программы Snedecor V4 [9].

Результаты исследования и их обсуждение. Главным источником азотного питания

растений является нитратный азот. Количественное содержание этой формы азота в почве определяется гидротермическими условиями, активностью почвенных процессов и размещением культур в севообороте [10].

В нашем исследовании в начале вегетации яровой пшеницы содержание нитратного азота в почве после многолетних трав было выше в 1,3–2,0 раза в сравнении с другими предшественниками (табл. 1).

Таблица 1

Запасы нитратного азота в слое почвы 0–20 см в зависимости от предшественников и средств химизации (2019–2020 гг.), кг/га

Удобрение (фактор А)	Предшественник (фактор В)				Среднее по фактору А
	Чистый пар	Пшеница	Многолетние травы	Овес	
Всходы					
0	53,0	42,5	64,5	36,0	49,0
1	68,0	50,7	89,0	39,0	61,7
Среднее по В	60,5	46,6	76,8	37,5	55,3
НСР ₀₅ по фактору А					0,8
НСР ₀₅ по фактору В					1,4
НСР ₀₅ по фактору АВ					2,4
Кушение					
0	11,0	17,5	21,5	20,5	17,6
1	17,5	22,0	43,0	36,5	29,8
Среднее по В	14,3	19,8	32,3	28,5	23,7
НСР ₀₅ по фактору А					0,3
НСР ₀₅ по фактору В					0,5
НСР ₀₅ по фактору АВ					0,8
Уборка					
0	10,0	16,5	35,5	19,5	20,4
1	16,0	20,0	36,8	22,5	23,8
Среднее по В	13,0	18,3	36,2	21,0	22,1
НСР ₀₅ по фактору А					0,3
НСР ₀₅ по фактору В					0,5
НСР ₀₅ по фактору АВ					0,8

В период всходов минеральные удобрения способствовали повышению содержания нитратов по всем предшественникам: по пару увеличение составило 28,3 %; по пшенице – 19,3; по многолетним травам – 38; по овсу – 8,3 %.

В дальнейшем наблюдается снижение нитратного азота в почве. Связано это с усиленным потреблением азота посевами пшеницы и

обильными осадками, выпавшими во второй фазе вегетации пшеницы. В фазу кушения пшеницы содержание нитратного азота в почве в среднем по опыту снизилось на 57,1 %, к моменту уборки – на 60,0 %. Но все же на удобренных вариантах содержание азота оставалось выше в 1,2–1,7 раза. Наиболее высокое содержание азота в почве отмечено после мно-

голетних трав, где азота нитратов было на 18,0–23,2 кг/га больше, чем на контроле.

Изучаемые факторы существенно влияли на урожайность зерна яровой пшеницы. Так, высокая урожайность яровой пшеницы в среднем по опыту отмечена после многолетних трав (табл. 2). Применение удобрений уменьшает значение

предшественников и приводит к увеличению урожайности пшеницы по всем предшественникам, особенно по чистому пару, переводя в категорию лучших. Так, внесение удобрений по чистому пару увеличило урожайность пшеницы на 57,1 %, а при размещении пшеницы по пшенице – только на 34,2 %.

Таблица 2

Урожайность яровой пшеницы в зависимости от различных предшественников и средств химизации (2019–2020 гг.), т/га

Удобрение (фактор А)	Предшественник (фактор В)				Среднее по фактору А
	Чистый пар	Пшеница	Многолетние травы	Овес	
0	1,12	1,17	1,45	0,93	1,17
1	1,76	1,57	1,81	1,14	1,57
Среднее по В	1,44	1,37	1,63	1,04	1,36
НСР ₀₅ по фактору А					0,018
НСР ₀₅ по фактору В					0,033
НСР ₀₅ по фактору АВ					0,056

Содержание белка в зерне пшеницы в наших исследованиях варьировало от 13,0 до 17,2 % в зависимости от применения средств химизации и предшественников (табл. 3). Отмечено высокое содержание белка в зерне по многолетним

травам и овсу на обоих уровнях химизации. Связано это с высокими показателями нитратного азота в почве во второй фазе вегетации пшеницы по этим предшественникам.

Таблица 3

Содержание белка в зерне пшеницы в зависимости от различных предшественников и средств химизации (2019–2020 гг.), %

Удобрение (фактор А)	Предшественник (фактор В)				Среднее по фактору А
	Чистый пар	Пшеница	Многолетние травы	Овес	
0	13,0	14,4	15,9	15,0	14,6
1	14,6	15,4	17,2	16,2	15,9
Среднее по В	13,8	14,9	16,6	15,4	15,2
НСР ₀₅ по фактору А					0,018
НСР ₀₅ по фактору В					0,033
НСР ₀₅ по фактору АВ					0,056

Выводы. Лучшим предшественником яровой пшеницы по обеспеченности нитратным азотом являются многолетние травы. Здесь получена в среднем по опыту высокая урожай-

ность – 1,63 т/га и высокое содержание белка в зерне – 16,6 %. Внесение минеральных удобрений увеличивает урожайность пшеницы в среднем по опыту на 34,2 %.

Литература

1. Коробейников Н.И. Хозяйственно биологические свойства новых сортов яровой мягкой пшеницы Алтайского селекцентра. Барнаул, 2005. С. 215–219.
2. Титов Ю.Н. Формирование качества зерна яровой пшеницы в зависимости от предшественника // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2007. № 2 (28). С.11–15.
3. Lamprecht S.C. et al. Effect of crop rotation on cron rot and the incidence of Fusariumsennograminearum in wheat in the Western Cape sath Afrika // Avstralasian Plant Pathology. 2006. Vol. 35. iss 4. P. 419–426.
4. Лошаков В.Г. Севообороты и плодородие почвы. М.: Изд-во ВНИИА, 2012. 512 с.
5. Рулева О.В., Семинченко Е.В. Влияние предшественников на формирование урожайности яровой пшеницы по различным предшественникам // Аграрная наука. 2019. № 4. С. 68–72.
6. Белек А.Н., Соловьева В.М., Порядина Е.А. Агроэкологический мониторинг почв земледельческой территории Республики Тыва // Агрохимический вестник. 2017. № 2. С. 55–58.
7. Статистический ежегодник Республики Тыва: стат. сб. Кызыл: Тывастат, 2019. 241 с.
8. Назын-оол О.А. Применение удобрений на дефлированных почвах Республики Тыва. Кызыл: Аныяк, 2006. 255 с.
9. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. Краснообск: РПО СО РАСХН, 2004. 162 с.
10. Каличкин В.К., Захаров Г.М., Крупская Т.Н. Влияние предшественников и агрохимикатов на урожайность яровой пшеницы // Вестн. Рос. акад. с.-х. наук. 2004. № 3. С. 37–40.

Literatura

1. Korobejnikov N.I. Hozhajstvenno biologicheskie svojstva novyh sortov jarovoj m'jagkoj pshenicy Altajskogo selekcentra. Barnaul, 2005. S. 215–219.
2. Titov Ju.N. Formirovanie kachestva zerna jarovoj pshenicy v zavisimosti ot predshestvennika // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2007. № 2 (28). S.11–15.
3. Lamprecht S.C. et al. Effect of crop rotation on cron rot and the incidence of Fusariumsennograminearum in wheat in the Western Cape sath Afrika // Avstralasian Plant Pathology. 2006. Vol. 35. iss 4. P. 419–426.
4. Loshakov V.G. Sevooboroty i plodorodie pochvy. M.: Izd-vo VNIIA, 2012. 512 s.
5. Ruleva O.V., Semichenko E.V. Vlijanie predshestvennikov na formirovanie urozhajnosti jarovoj pshenicy po razlichnym predshestvennikam // Agrarnaja nauka. 2019. № 4. S. 68–72.
6. Belek A.N., Solov'eva V.M., Porjadina E.A. Agroekologicheskij monitoring pochv zemledel'cheskoj territorii Respubliki Tyva // Agrohicheskij vestnik. 2017. № 2. S. 55–58.
7. Statisticheskij ezhegodnik Respubliki Tyva: stat. sb. Kyzyl: Tyvastat, 2019. 241 s.
8. Nazyn-ool O.A. Primenenie udobrenij na deflirovannyh pochvah Respubliki Tyva. Kyzyl: Anyjak, 2006. 255 s.
9. Sorokin O.D. Prikladnaja statistika na komp'jutere. Krasnoobsk: RPO SO RASHN, 2004. 162 s.
10. Kalichkin V.K., Zaharov G.M., Krupskaja T.N. Vlijanie predshestvennikov i agrohikmatov na urzhajnost' jarovoj pshenicy // Vestn. Ros. akad. s.-h. nauk. 2004. № 3. S. 37–40.