

УДК 631.174:631.559:631:526.32:633.11 «321»

ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СРЕДНЕ-ПОЗДНИХ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ БЕЗОТВАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

THE INFLUENCE OF CHEMICAL MEANS ON THE FORMATION OF YIELD AND GRAIN QUALITY OF SEMI-LATE VARIETIES OF SPRING WHEAT AT CONSERVATION FARMING

Н.Г. Власенко, О.И. Теплякова, Р.Н. Фисетчко, Сибирский НИИ земледелия и химизации сельского хозяйства, пос. Краснообск, Новосибирская область, Россия, 630501, тел.: +7 (383) 348-32-91, e-mail: vlas_nata@ngs.ru, tepol@ngs.ru, fissetckorn@rambler.ru

Б.И. Тепляков, Новосибирский государственный аграрный университет, ул. Добролюбова, 160, Новосибирск 39, Россия, 630039, +7 (383) 348-71-47, e-mail: tep47@ngs.ru

N.G. Vlasenko, O.I. Tepljakova, R.N. Fissetcko, Siberian Research Institute of Agriculture and Chemization, Krasnoobsk, Novosibirsk Region, 630501, Russia, tel, +7 (383) 348-32-91, e-mail: vlas_nata@ngs.ru, tepol@ngs.ru, fissetckorn@rambler.ru

B.I. Tepljakov, Novosibirsk State Agricultural University, Dobrolyubova st., 160, Novosibirsk 39, Russia, 630039, +7 (383) 348-71-47, e-mail: tep47@ngs.ru

В статье представлены данные о влиянии средств химизации на формирование фитосанитарной ситуации, урожайности и качества зерна среднепоздних сортов яровой пшеницы в условиях безотвальной обработки почвы.

Ключевые слова: сорт, яровая мягкая пшеница, азотное удобрение, фунгицид, инсектицид, урожайность, клейковина
The data on influence of chemical means on the formation of phytosanitary situation, yield and grain quality of semi-late varieties of spring wheat at conservation farming presented in the article.

Key words: semi-late varieties, spring wheat, nitrogen fertilizer, fungicide, insecticide, yield, gluten.

Один из основных элементов технологии возделывания любой сельскохозяйственной культуры — надежная и эффективная защита посевов от вредных организмов [4]. Наиболее часто применяемым в практике земледелия является химический способ защиты растений, широкое использование которого связано с его универсальностью, высокой эффективностью и производительностью [2]. В адаптивно-ландшафтных системах земледелия, ориентированных на высокую продуктивность агроценозов, оптимизировать фитосанитарную ситуацию только организационно-хозяйственными и агротехническими методами не представляется возможным и применение пестицидов

является неотъемлемым компонентом систем защиты растений [1].

Цель настоящих исследований (2006—2007 гг. опытным поле СибНИИЗиХ, Центрально-Лесостепной Приобский агроландшафтный р-н Новосибирской обл.) — изучение эффективности применения химических средств защиты растений, их влияние на урожайность и качество зерна мягкой яровой пшеницы среднепоздних сортов, возделываемой после пара в условиях безотвальной обработки почвы при разных уровнях азотного питания. Почва стационара — среднесуглинистый выщелоченный чернозем средней мощности. Содержание гумуса в слое 0—40 см

— 3,75%, нитратного азота — 0,7 мг/100 г, фосфора (по Карпинскому) — 0,7 мг/100 г, калия — 9,08 мг/100 г почвы, $pH_{\text{кон.}} = 6,6$. Опыт располагали на участке с высоким содержанием инфекционного начала в почве — более 200 шт. спор гриба *Bipolaris sorokiniana* Shoem. в 1 г воздушно-сухой почвы. Для посева использовали высокоинфицированный посевной материал: зараженность семян грибами *B. sorokiniana* и рода *Fusarium* у среднепоздних сортов мягкой яровой пшеницы Омская 30, Омская 37 и Сибирская 14 соответственно достигала 23,4% и 7,3%; 28,0 и 9,0; 38,9% и 3,9%.

Пшеницу высевали второй культурой после пара на двух фонах азотного питания: 1 — без азотного удобрения; 2 — N_{90} . Аммиачную селитру вносили под предпосевную обработку почвы. Двойной суперфосфат из расчета 30 кг д.в./га применяли при посеве в рядки на всех вариантах опыта. Основная обработка почвы — безотвальная (стойки СибИМЭ на глубину 25—30 см), весной проводили закрытие влаги игольчатыми боронами и предпосевное культивирование. Посев осуществляли 16.05 в оба года исследований сеялкой СЗП-3,6, норма высева — 5,5 млн всхожих семян/га. Блок химической защиты включал 3 варианта: I — контроль (без фунгицидов и инсектицидов); II — фунгициды (протравливание семян + обработка растений в фазе флаг-лист — колошение); III — то же + обработка растений инсектицидами в фазах первого, третьего листа и молочной спелости культуры. Семена протравливали Раксиллом, КС (0,5 л/т), а в период вегетации применяли Фоликур, КЭ (1 л/га). Для инсектицидных обработок использовали Децис Экстра, КЭ* (0,05 л/га). Во всех вариантах в фазе кущения посева обрабатывали Пумой Супер 100, КЭ (0,8 л/га) и Элантом-Премиум, КЭ (0,8 л/га). Повторность — 3-кратная. Площадь делянки по фактору азотное питание — 345,6 м², сорт — 115,2 м², защита растений — 57,6 м².

Оценивали развитие обыкновенной корневой гнили (*Bipolaris sorokiniana* Shoem., грибы рода *Fusarium*) и болезни, вызываемых аэрогенными инфекциями, — бурой листовой ржавчины (*Puccinia recondita* Rob. ex Desm. f. sp. *tritici* Eriks.), септориоза (*Septoria nodorum* Berk., *Septoria tritici* Rob. et Desm.), мучнистой росы (*Blumeria graminis* (DC) Speer. Кроме того, определяли поврежденность растений насекомыми-вредителями: хлебной полосатой (*Phyllotreta vittula* Redt.) и стеблевыми блошками (*Chaetocnema aridula* Gyll., *Ch. hortensis* Geoffr.) ячменной шведской (*Oscinella pusilla* Mg.) и яровой мухами (*Phorbia genitalis* Shnabl.), а также пшеничным трипсом (*Haplothrips tritici* Kurd.). Урожайность учитывали методом сплошного обмолота, приводили к стандартной влажности и чистоте согласно ГОСТ 1386.5-93 и 1386-2-81. Оценку качества зерна яровой пшеницы проводили в лаборатории массовых анализов СибНИИЗиХ по стандартной методике. Полученные данные были обработаны методом дисперсионного анализа с помощью пакета прикладных программ СНЕДЕКОР [3].

Годы исследований были умеренно увлажненные с повышенной теплообеспеченностью. Выпадение осадков было крайне неравномерным. В 2006 г. приход атмосферной влаги за май, июнь, июль и август составил 39, 111, 63 и 199% среднесуточных значений. Среднесуточная температура воздуха в мае соответствовала норме, в июне и июле превышала ее на 3,8 и 0,3°C, в августе, напротив, была ниже на 1,5°C. В 2007 г. сумма осадков за аналогичные месяцы составила 175, 105, 113 и 51% нормы. Среднесуточная температура воздуха в мае и июле была выше среднесуточных значений соответственно на 1,6 и 2,2°C, в июне — ниже на 1,6°C, а в августе температура воздуха соответствовала среднесуточным значениям. Сумма эффективных температур (выше 5°C) за май-август в 2006 г. превысила среднесуточные значения на 138°C (1437°C), в 2007 г. — на 79°C (1378°C).

Наблюдения за фитосанитарной ситуацией в посевах яровой пшеницы показали, что степень поражения растений как корневой гнилью, так и аэрогенными инфекциями определялась сортовыми особенностями культуры. Индекс развития корневой гнили на пшенице в фазе молочной спелости, возделываемой без применения азотного удобрения и протравителя, был более высоким у Омской 37 (в среднем за 2 года 36,8%) и Сибирской 14 (35,6%), немного ниже — у Омской 30 (28,0%). Внесение азотного удобрения увеличило показатель в 1,5, 1,1 и 1,2 раза, а обработка семян фунгицидом снизила развитие корневой гнили у вышеперечисленных сортов в 1,2, 1,3 и 1,1, раза. Сортвые особенности больше проявились в отношении аэрогенных инфекций. Растения сорта Омская 30 сильнее поражались бурой листовой ржавчиной (без внесения азота до 75%), меньше — Сибирская 14 (32%) и практически не поражалась Омская 37 (0,6%). При внесении азота развитие болезни на пшенице Омская 30 снижалось, а на Сибирской 14, напротив, повышалось в 1,6 раза. Септориозом меньше поражались посева Омской 37 (18%), а индекс развития болезни на сортах Сибирская 14 и Омская 30 был на 25 и 32% больше соответственно. Азотное удобрение снизило этот показатель на всех сортах в 1,4, 1,3 и 1,2 раза соответственно. Пораженность растений мучнистой росой была слабая, ее развитие достигало 2,9% лишь на посевах Сибирской 14. Эффективность фунгицидных обработок против комплекса аэрогенных инфекций достигала 80—100%.

Хлебная полосатая блошка сильнее заселяла пшеницу сорта Сибирская 14 (средняя за 2 года численность в вариантах без азота и инсектицида достигала 504 экз/м²), ее плотность была в 1,2 и 3,6 раза ниже в посевах Омской 37 и Омской 30. Пшеница, возделываемая с внесением азота, была более привлекательной для вредителя, и его численность в посевах Сибирской 14 возросла до 717 экз/м², что было в 1,4 и 2,1 раза выше по сравнению с Омской 37 и Омской 30 соответственно. Поврежденность растений внутрискосовыми вредителями варьировала от 34% (Сибирская 14, Омская 37) до 25% (Омская 30). При выращивании пшеницы с внесением азотного удобрения наблюдали снижение показателя в 1,2, 1,5 и 1,6 раза соответственно сортам Омская 37, Омская 30 и Сибирская 14. Численность личинок пшеничного трипса изменялась в зависимости от сортовых особенностей от 57 экз/колос (Омская 37) до 63 (Омская 30) и 71 экз/колос (Сибирская 14). Азотное удобрение способствовало небольшому, в 1,2, 1,1 и 1,1 раза соответственно, росту этого показателя. Наиболее сильное влияние на насекомых-вредителей оказали инсектицидные обработки (доля влияния 71—97%). Опрыскивание посевов инсектицидом обеспечивало подавление вредителей на 59% (внутрискосовые) — 92% (хлебная полосатая блошка). Определяя влияние изученных в опыте факторов на урожайность среднепоздних сортов яровой пшеницы, мы установили, что ее формирование на 43% определяется применением средств защиты от болезней и вредителей и на 35% — внесением азотного удобрения. В среднем за 2006—2007 гг. урожайность зерна яровой пшеницы, не защищенной пестицидами, была 2,02 т/га, при применении фунгицидов она увеличилась до 2,78 т/га, а при комплексном использовании фунгицидов и инсектицидов возросла до 3,1 т/га (HCP_{05} по фактору защита растений — 0,18). При выращивании пшеницы без азотных удобрений урожайность пшеницы в среднем по опыту составила 2,21 т/га, а при их внесении увеличилась до 3,04 т/га (HCP_{05} по фактору азотное удобрение — 0,32).

Рассматривая действие изученных факторов на урожайность каждого сорта, мы выявили существенные различия между ними. Варьирование урожайности сортов Омская 30 и Омская 37 определялось действием азотного удобрения на 49%, защитой растений от болезней и вредителей — на

* Препарат не внесен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2010 год»

40 и 38%. В среднем по первому фактору сбор зерна у данных сортов возрастал в 1,4 раза, но у Омской 30 при внесении азота он увеличился в 1,3 раза, у Омской 37 — в 1,5 раза (табл.).

Применение фунгицидов способствовало росту урожайности зерна в обоих случаях в 1,3 раза, а фунгицидов и инсектицидов — в 1,5 и 1,4 раза соответственно. При комплексном использовании азотного удобрения и средств защиты растений от болезней и вредителей урожайность увеличилась. Наибольший вклад ($V=52\%$) защитных мероприятий в формирование урожая пшеницы сорта Сибирская 14 определил увеличение зерновой продуктивности при применении фунгицидов в 1,5, фунгицидов и инсектицидов — в 1,7 раза. Азотное удобрение в меньшей степени ($V=32\%$) влияло на продуктивность посева: урожайность в среднем по фактору возросла в 1,3 раза. Выход зерновой продукции пшеницы Сибирская 14 при комплексном применении средств химизации увеличился в 2,2 раза.

Влияние средств химизации на урожайность среднепоздних сортов яровой пшеницы, т/га (в среднем за 2006–2007 гг.)				
Уровень азотного питания	Вариант защиты	Омская 30	Сибирская 14	Омская 37
N ₀	Контроль	1,86	1,71	1,55
	Фунгициды	2,30	2,69	2,07
	Фунгициды + инсектициды	2,59	2,90	2,28
N ₉₀	Контроль	2,45	2,25	2,27
	Фунгициды	3,35	3,45	2,80
	Фунгициды + инсектициды	3,78	3,82	3,19
HCP ₀₅		0,20	0,31	0,21

Качественный анализ зерновой продукции, полученной в годы исследований, показал, что содержание клейковины в зерне зависит как от агрометеорологических условий вегетации растений, так и сорта возделываемой пшеницы. Этот показатель мало изменялся в зависимости от условий года у сорта Омская 37 и значительно — у сортов Сибирская 14 и Омская 30. Разница по годам в содержании клейковины в зерне Омской 37, полученном при выращивании пшеницы без средств химизации, составила 1,2%, у двух других — 4,4 и 3,2% соответственно. Установлено слабое влияние ($V=5\%$) сортовых особенностей культуры на этот показатель в условиях вегетации 2006 г. и среднее

($V=17\%$) в следующий вегетационный период. При этом взаимодействие факторов сорт × азот составило 13 и 12% соответственно. Следовательно, реализация сортового потенциала растений яровой пшеницы во многом определяется условиями выращивания и уровнем обеспеченности азотным питанием. Внесение аммиачной селитры под посев яровой пшеницы было ведущим фактором в формировании качества зерна: доля влияния фактора составила в 2006 г. 55%, в 2007 г. — 44%. В среднем в 2006 г. содержание клейковины в зерне, полученном при выращивании пшеницы с азотным удобрением, составило 26,3, а без него — 23,2% (HCP₀₅=0,7); в 2007 г. — 25,6 и 21,8% (HCP₀₅=1,2) соответственно. Его сильное влияние на содержание клейковины в зерне обусловило рост показателя в среднем по фактору у сорта Сибирская 37 ($V=93\%$) на 5% (2006 г.) и 4,5% (2007 г.), у Омской 30 ($V=77\%$) — на 2,9 и 1,2%, у Сибирской 14 ($V=84\%$) — на 1,3 и 7%. В среднем за 2 года отмечено слабое влияние фактора защиты растений на формирование качества зерна сортов Омская 37 ($V=4\%$) и Сибирская 14 ($V=2\%$) и среднее ($V=22\%$) — сорта Омская 30. Содержание клейковины в зерне яровой пшеницы в 2006 г. определялось проведением защитных мероприятий от болезней и вредителей на 17%, в 2007 г. — на 8%. Химические средства защиты по-разному воздействовали на этот показатель, и их влияние определялось сортовыми особенностями пшеницы и использованием азотного удобрения. При применении N₉₀ защищенные фунгицидами растения всех сортов формировали зерно с более высокими качественными показателями: у Сибирской 14 содержание клейковины в зерне повысилось в среднем за 2 года на 3,2%, у Омской 37 — на 4,4, у Омской 30 — на 3,6%, фунгицидами и инсектицидами — на 3,8, 4,0 и 4% соответственно. Наибольший показатель (30,8%) получен в зерне Сибирская 14, возделываемой при применении комплекса средств химизации, наименьший (20%) — в зерне сорта Омская 37, выращенной без азотного удобрения, но защищенной комплексом средств защиты растений.

Таким образом, формирование урожайности сортов пшеницы при выращивании по безотвальной обработке почвы в сильной степени зависело как от защиты растений от болезней и вредителей, так и от внесения азотного удобрения. Сбор зерна от применения фунгицидов увеличивался на 0,76 т/га, фунгицидов и инсектицидов — на 1,08, азотного удобрения — на 0,83 и от комплексного применения указанных средств химизации — на 1,87 т/га. Основное влияние на качество зерна пшеницы оказало применение аммонийно-нитратного удобрения, которое обеспечило рост содержания клейковины в среднем на 2,6—4,8%. **XXI**

Литература

1. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия Новосибирской области / РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИЗХим. — Новосибирск, 2002. — 388 с.
2. Берим Н.Г. Химическая защита растений / НЛ.: Колос. — 1979. — 328 с.
3. Сорокин О.Д. Пакет прикладных программ СНЕДЕКОР // Применение математических методов и ЭВМ в почвоведении, агрохимии и земледелии: Тез. Докл. 3-й научн. конф. Российского общества почвоведов. — Барнаул, 1992. — С. 97.
4. Химические средства защиты растений и их применение на полях Сибири: Учебно-методическое пособие / СибНИИЗХим, НГАУ. — Новосибирск, 2007. — 156 с.