

13. Ресурсы органических удобрений в сельском хозяйстве России: информ.-аналит. справочник / под ред. А.И. Еськова. — Владимир, 2005. — 194 с.
14. Максимов П.И., Результаты агроэкологической оценки сапропелевых месторождений / А.В. Кузнецов, И.Г. Платонов// М., 2000. — 110 с.
15. Краевский Б.И., Пути ускоренного создания фосфатной минерально-сырьевой базы агропромышленного комплекса Сибири/ Б.Г. Краевский, Р.Г. Матухин, В.Г. Матухина и др. // Ресурсы и проблемы использования агрохимического сырья Западной Сибири. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1988. — С. 21-30.
16. Яншин А.Л. Фосфор и калий в природе./ А.Л. Яншин, М.А. Жарков. — Новосибирск: Наука, 1986. — 190 с.

УДК632.08/631.95



ЗОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В.А. Коробов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Представлены материалы о роли пестицидов в изменении биологического равновесия в агроэкосистемах, в изменении численности естественных регуляторов – энтомофагов и появлении агрессивных и вирулентных патогенов. Новые концепции адаптивной интенсификации производства ориентируются на повышение не только продукционных, но и средоулучшающих функций агроэкосистем.

ZONE FEATURES OF PROTECTION OF A SPRING-SOWN FIELD FROM WRECKERS IN WESTERN SIBERIA

V.A. Korobov, Doctor of agricultural sciences

Materials about a role of pesticides in change of biological balance in agroecosystems, in change of number of natural regulators – entomophages and emergence of aggressive and virulent pathogens are presented.

New concepts of an adaptive intensification of production are guided by increase not only productive, but also improving the environment functions of agroecosystems.

Западная Сибирь относится к крупнейшим производителям зерна яровой пшеницы в Российской Федерации. Ежегодно агропромышленный комплекс Западной Сибири производит около 10 млн т зерна, или 10,4% от общероссийского объема [1]. При этом потенциал продуктивности пшеницы в регионе, оцениваемый в 5 - 6 т/га, позволяет существенно увеличить сборы зерна [2]. Однако на практике этот потенциал реализуется редко. По данным В.А. Чулкиной с соавторами [3], в лесостепной зоне Западной Сибири средняя урожайность яровой пшеницы составляет 2,18-2,63 т/га, т.е. всего лишь 36,6-44,% ее потенциального уровня.

В 80-е годы рост урожайности яровой пшеницы в Западной Сибири обеспечивался в основном за счет интенсивных технологий, которые основывались преимущественно на применении удобрений и пестицидов [4]. Такой способ возделывания сельскохозяйственных культур требует больших энергетических затрат и

Устойчивое развитие сельских территорий Sustainable development of rural

капиталовложений, но не исключает высокой зависимости величины и качества урожая от погодных условий [5, 6]. Кроме того, химическая интенсификация сопровождается негативными экологическими изменениями в агро- и природных ландшафтах: разрушением их естественных элементов, снижением разнообразия биотопов, исчезновением многих видов растений и животных, загрязнением окружающей среды удобрениями и пестицидами, увеличением эрозии почвы и потерей ее плодородия и т.д. Постоянное применение пестицидов нарушает биологическое равновесие в агроэкосистемах, приводит к сокращению численности естественных регуляторов — энтомофагов, появлению более агрессивных и вирулентных патогенов, усиливает вредоносность насекомых [7- 9]. По данным И.Я. Полякова с соавторами [10], несмотря на значительный рост количества вносимых пестицидов и расширение их ассортимента, устранимые потери урожая от вредных организмов в последние десятилетия оставались неизменными, составляя 33-35% потенциальных потерь. В то время как рост затрат на защиту растений в 10-15 раз превышал темпы прироста растениеводческой продукции.

Обострение фитосанитарной ситуации в этих условиях в значительной мере было обусловлено самими пестицидами, вызывающими естественный отбор устойчивых к ним вредных видов. Только за период с 1970 по 1980 г. число видов насекомых, устойчивых к пестицидам, возросло почти в 2 раза — с 224 до 428 [11]. К середине 80-х годов было отмечено уже более 500 таких видов насекомых [12]. В настоящее время их число превышает 600 [13]. По мнению А.А. Жученко [6], при сохранении тенденции преимущественно пестицидной борьбы с вредными организмами масштабы эффекта «пестицидного бумеранга» будут усиливаться.

С другой стороны, в условиях рыночной экономики, когда растущие цены на сельскохозяйственную продукцию заставляют относиться к ней скорее как к товару, чем как к необходимой человеку пище, доля товарных культур возрастает ценой снижения долговременной устойчивости сельскохозяйственного производства. Агроэкосистемы из системы жизнеобеспечения превращаются в пути утечки необходимых ресурсов [5,11]. Возникающая при этом статическая и гомогенная схема ландшафта вступает в конфликт со многими альтернативными методами борьбы с насекомыми-фитофагами. Введение постоянной основы ресурсов производства может способствовать вспышкам вредителей при односторонней стратегии потребления [14, 15].

В связи с этим возникла необходимость в разработке иного, экологически сбалансированного адаптивного подхода в сельскохозяйственном производстве. Это нашло свое выражение в новых концепциях адаптивной интенсификации, разных видов биологического и альтернативного земледелия [6, 16-22]. Основой такого подхода являются принципы адаптивного природопользования, ориентированные на повышение не только продукционных, но и средоулучшающих функций агроэкосистем, более полное и дифференцированное использование природных, биологических и техногенных факторов, широкое вовлечение в интенсификационные процессы возобновляемых природных ресурсов и «даровых сил природы», адаптивное «встраивание» агроландшафтов в естественные ландшафты и биосферу в целом. При формировании адаптивного подхода в земледелии закладываются следующие принципы:

- адаптация земледелия к природным условиям в развитие зональных систем (углубление дифференциации систем земледелия и составляющих их агроприемов применительно к различным категориям ландшафтов, их элементам и климату);

- соответствие земледелия агроэкологическим требованиям сельскохозяйственных культур на основе их агроэкологической оценки и выявления адаптивного потенциала в отношении к агроклиматическим, почвенным и другим условиям;

Устойчивое развитие сельских территорий Sustainable development of rural

- адаптация земледелия к социально-экономическим условиям (соответствие определенных вариантов систем земледелия обеспеченности производства ресурсами и общественным потребностям в той или иной сельскохозяйственной продукции);

- адаптация к различным формам хозяйствования;
- соответствие земледелия требованиям охраны природы на основе экологической оптимизации его структуры и технологических процессов [2].

В Западной Сибири значимым фактором урожайности яровой пшеницы наряду с болезнями и сорняками являются вредные насекомые. Вредители на посевах пшеницы здесь представлены большим комплексом видов. Наиболее потенциально опасными вредителями пшеницы являются нестадные саранчовые и серая зерновая совка. Нестадные саранчовые в годы массового размножения способны полностью уничтожить урожай на большой площади [23- 25]. Общеизвестна также высокая потенциальная вредоносность зерновой совки [26-28]. Однако массовые размножения саранчовых происходят хотя и периодически, но редко. Успех борьбы с ними определяет в основном хорошо налаженная система надзора. Защита посевов от серой зерновой совки достаточно успешно решается профилактическими агротехническими приемами (в основном поздними сроками посева) и эпизодическим применением истребительных мероприятий [29, 30]. В то же время большее экономическое значение на посевах яровой пшеницы приобрели такие специализированные вредители, как злаковые мухи, хлебные блошки, сосущие насекомые. Ущерб от них не так заметен, как от саранчовых или зерновой совки, но он постоянный. По оценкам различных авторов, потери урожая от специализированных вредителей (кроме зерновой совки) в Западной Сибири на рядовых посевах могут достигать 10-23% [31, 32]. Особенно актуальной проблема борьбы с вредителями представляется в условиях перехода хозяйств на почвосберегающие технологии при узкой специализации производства. Накопление растительных остатков на полях при преимущественном возделывании монокультуры создает благоприятные экологические условия для непрерывного развития там видов насекомых-фитофагов, ранее являвшихся мигрантами.

До недавнего времени системы защитных мероприятий яровой пшеницы в Западной Сибири разрабатывались с учетом только одного уровня — популяционного, а ведущим защитным приемом оставался химический. Целью такой защиты растений было временное снижение численности популяций до экономически безопасного уровня. Хотя это и позволяло сохранять значительную часть урожая, но не решало полностью проблемы борьбы с вредителями (особенно в долгосрочной перспективе), происхождение которых относится к ландшафтному уровню организации [14]. По мнению Д. Пиментела [33], численность вредителей можно контролировать с помощью методов управления, которые приводят к увеличению гетерогенности окружающей среды. Использование всего генетического и видового разнообразия растений, пространственная гетерогенность физических переменных и временное изменение схемы возделывания сельскохозяйственных культур (севообороты) могут предоставить разнообразные альтернативы стратегий ориентированного процесса по борьбе с вредителями [34].

В Западной Сибири состав комплекса экономически значимых видов вредителей яровой пшеницы и уровень их вредоносности определяется обуславливаются как зональными особенностями, так и уровнями технологий возделывания. В соответствии с этим определяются целесообразность и тактика защиты посевов от вредителей. Так, в степной зоне урожайность яровой пшеницы в основном зависит от влагообеспеченности, и при ее остром дефиците в значительном количестве лет (3-4 года из 10) пшеница возделывается на низких уровнях интенсификации со средней урожайностью от 1,0 до 2,0 т/га. При этом там невелик и ущерб от большинства видов специали — зированных

Устойчивое развитие сельских территорий

Sustainable development of rural

вредителей, так как из-за поздних сроков посева яровой пшеницы численность их редко превышает ЭПВ (таблица 1). Потенциальную опасность

Таблица 1

Экономическое значение специализированных вредителей на яровой пшенице в различных природно-климатических зонах Западной Сибири [35]

Зона	Уровень интенсификации технологий	Урожайность, т/га	Численность насекомых в ЭПВ	
			вредители всходов	вредители генеративных органов
Степь	Экстенсивный, малоинтенсивный	1,0-2,0	<1,0	1,0
Южная лесостепь	Экстенсивный, малоинтенсивный	1,0-2,0	1,0	1,4
	Интенсивный	2,5-3,0		
Северная лесостепь	Экстенсивный	1,0-2,0	1,9	1,5
	Малоинтенсивный	2,5-3,0		
	Интенсивный	3,5-5,5		

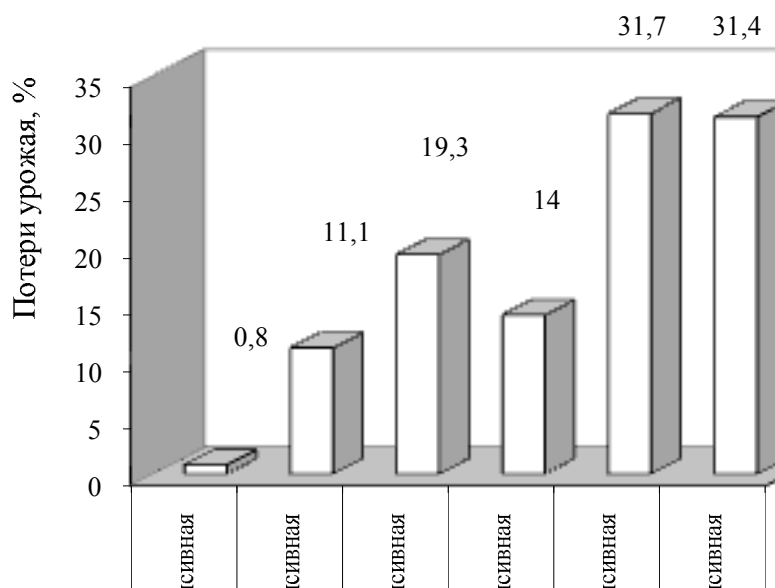
Примечание: * с серой зерновой совкой в годы ее депрессии для урожая в этой зоне могут представлять только вредители генеративных органов, и поскольку их вредоносность в большей степени проявляется в снижении посевных качеств семян, в защите от комплекса насекомых в степной зоне, прежде всего, нуждаются семенные посевы.

В лесостепной зоне складываются более благоприятные гидротермические условия для яровой пшеницы, позволяющие возделывать ее на более высоком уровне интенсификации и получать урожаи от 3,0 до 5,5 т/га. Выше там и уровень численности, а также вредоносность специализированных вредителей. Так, в южной лесостепи возрастает численность комплекса, повреждающего генеративные органы. Помимо семенных посевов, от пшеничного трипса, злаковых тлей, цикадок и клопиков в этой зоне почти ежегодно возникает необходимость защищать также рядовые посевы. Однако численность вредителей всходов здесь все еще невысока. Потенциально наиболее вредоносны в южной лесостепи на ранних посевах хлебная полосатая блошка, а на поздних – стеблевые блошки и ячменная шведская муха. Потребность в защите от них пшеницы в этой зоне возникает только в отдельные годы, поэтому основным приемом регулирования вредоносности вредителей всходов могут служить оптимальные сроки посева, нарушающие синхронность наступления уязвимых фаз вегетации пшеницы с массовым заселением посевов насекомыми. Эффективными против вредителей всходов в южной лесостепи могут быть другие технологические приемы, направленные на создание благоприятных условий для развития растений и повышающие их компенсаторный потенциал — увеличение норм высева во влажные годы (на 20-25%) и оптимальная глубина заделки семян, борьба с сорной растительностью. По нашим наблюдениям, неглубокая равномерная заделка семян (на глубину 3-4 см) способна существенно снижать поврежденность всходов жуками хлебной полосатой блошки и исключает возникновение на поле очаговости повреждений.

Особенно многочисленен комплекс специализированных вредителей на посевах яровой пшеницы в северной лесостепи. Гидротермические условия в этой зоне в первую очередь

Устойчивое развитие сельских территорий Sustainable development of rural

благоприятствуют развитию насекомых-фитофагов, вредящих на всходах, — хлебной полосатой и стеблевых блошек, яровой и ячменной шведской мухи, зеленоглазки, меромизе. Здесь также более высокая численность сосущих вредителей, повреждающих генеративные органы. Причем наибольший ущерб от вредителей в северной лесостепи проявляется в засушливые годы и необходимость в защите посевов может возникать на всех технологических уровнях возделывания культуры (рисунок).



Потенциальные потери урожая яровой пшеницы от доминирующих видов вредителей при разных уровнях интенсификации в условиях лесостепной зоны Западной Сибири [36]

Применение здесь только агротехнических приемов в годы массового размножения вредителей коренным образом фитосанитарную ситуацию не улучшает, хотя может существенно снижать вредоносность отдельных групп насекомых. Так, при переходе от поздних сроков посева к ранним почти в 2 раза сокращаются потери урожая от вредителей всходов. Однако при этом почти во столько же раз возрастают потери урожая от комплекса сосущих вредителей. Поэтому в северной лесостепи наряду с созданием оптимального в фитосанитарном отношении агрофона и применением средств оперативного контроля в первую очередь целесообразно возделывание относительно устойчивых сортов пшеницы.

Библиографический список

1. Храмцов И.Ф. Черноземы юга Западной Сибири — основа производства качественного зерна/ Почвы — национальное достояние России: материалы IV съезда Докучаевского об-ва почвоведов. - Новосибирск: Наука-Центр, 2004. - Кн.1.- С. 79-80.
2. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия Новосибирской области / В.И. Кирюшин, А.Н. Власенко, В.К. Каличкин, Н.Г. Власенко, Ю.П. Филимонов и др.; РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИ земледелия и химизации сел. хоз-ва. - Новосибирск, 2002. - 388 с.
3. Чулкина В.А. Современные экологически безопасные системы фитосанитарной оптимизации растениеводства в Сибири (теория, методология, практика) / В.А. Чулкина, Е.Ю.Торопова, В.М. Медведчиков и др. — Новосибирск, 2003. - 116 с.

Устойчивое развитие сельских территорий Sustainable development of rural

4. Гончаров П.И. Возделывание яровой пшеницы по интенсивной технологии в Сибири // Возделывание зерновых культур: интенсивные технологии. - М.: Агропромиздат, 1988. - С. 12-19.
5. Одум Ю. Экология. - М.: Мир, 1986. - Ч. 2. - 376 с.
6. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства (концепция). - Пушкино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1994. - 148 с.
7. Гиляров М.С. Биоценология и защита растений // Проблемы защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. - М.: Колос, 1979. - С. 17-26.
8. Фадеев Ю.Н. Теоретические основы и практическое использование принципов интегрированной защиты растений / Ю.Н.Фадеев, К.В. Новожилов // Научные основы защиты растений. - М., 1984. - С. 6-34.
9. Salim M. Insecticide induced changes in the levels of resistance of rice cultivars to the white backed planthopper *Sogatella furcifera* (Horvath)(Homoptera: Delphacidae) / M. Salim, E.A. Heinrich // Crop. Protect.- 1987. – Vol 6, - № 1. - P. 28-32.
10. Поляков И.Я. Фитосанитарная диагностика в интегрированной защите растений / И.Я. Поляков, М.М. Левитин, В.И. Танский. - М.: Колос, 1995. - 208 с.
11. Ревелль П. Среда нашего обитания: Народонаселение и пищевые ресурсы / П. Ревелль, Ч. Ревелль. - М.: Мир, 1994. - Кн.1. - 340 с.
12. Krieger J. Insect resistance to pesticides is growing problem // Chem. and Engin. News. - 1987. - Vol. 5, №. 9 - P. 32-33.
13. Вилкова Н.А. Экологические факторы и характер адаптивной микроэволюции насекомых в различных типах экосистем / Н.А. Вилкова, Г.И. Сухорученко, С.Р. Фасулати / XII съезд Рус. энтомолог. об-ва: тез. докл. - СПб., 2002. - С. 61-62.
14. Краммел Р.Д. Потребители в агроэкосистемах: ландшафтный подход / Р.Д. Краммел, М.И. Дайер // Сельскохозяйственные экосистемы. - М.: Агропромиздат, 1987. - С. 56-74.
15. Wetzel T. Überwachung von Schadinsekten in der industriemässigen Getreideproduktion / T. Wetzel, G. Lutze, B. Freier // Nachrbl. Pflanzenschutz. in der DDR. - 1975. - H.5, № 9. - S.188-191.
16. Кант Г. Биологическое растениеводство: возможности биологических агросистем. - М.: Агропромиздат, 1988. - 207 с.
17. Методологическая концепция развития земледелия в Сибири: метод. рекомендации / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. СибНИИ земледелия и химизации сел. хоз-ва. – Новосибирск, 1989. – 45 с.
18. Пранте Г. Экология и экономика могут жить вместе // Защита растений. – 1990. - № 3. – С. 11-14.
19. Кирюшин В.И. Принципы формирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия // Аграрная наука. - 1993. - С. 7-10.
20. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. - М.: Колос, 1996. - 367 с.
21. Ресурсосберегающие технологии возделывания яровой пшеницы в Новосибирской области / А.Н. Власенко, В.К. Каличкин, Н.Г. Власенко и др.// РАСХН. Сиб.отд-ние. СибНИИ земледелия и химизации сел. хоз-ва. - Новосибирск, 2000. - 48 с.
22. Kinney T.B. Agricultural production systems and environmental health // Environ. Health Respect. - 1990. - № 86. - P. 225-227.
23. Бережков Р.П. Сибирские кобылки и способы борьбы с ними. - Новосибирск, 1935. - 73 с.

Устойчивое развитие сельских территорий Sustainable development of rural

24. *Попов Г.А.* Динамика численности и вредоносность саранчовых // Саранчовые - экология и меры борьбы: тр. Всесоюз. НИИ защиты растений. - Л., 1987. - С. 12-21.
25. *Сергеев М.Г.* Сибирская кобылка (*Aeropus sibiricus* L.) / М.Г. Сергеев, Л.М. Копанева, И.А. Рубцов и др. - Новосибирск: Наука, 1995. - 176 с.
26. *Шек Г.Х.* О целесообразности химической защиты зерновых от вредителей в Северном Казахстане / Г.Х. Шек, К.А. Сливкина // Вестн. с.-х. науки Казахстана. - Алма-Ата, 1967. - № 7. - С. 124-126.
27. *Беляев И.М.* Вредители зерновых культур. - М.: Колос, 1974. - 264 с.
28. *Павлов И.Ф.* Защита полевых культур от вредителей. - М.: Россельхозиздат, 1987. - 256 с.
29. *Танский В.И.* Элементы интеграции в системе защиты яровой пшеницы от серой зерновой совки / В.И. Танский, В.А. Шапиро, Т.А. Шехурина // Интегрированная защита зерновых культур. - М.: Колос, 1981. - С. 46-74.
30. *Шек Г.Х.* Вредители зерновых в Казахстане / Г.Х. Шек, Н.Я. Евдокимов // Защита растений. - 1981. - № 8. - С. 26-29.
31. *Горбунов Н.Н.* К вопросу о разработке экономических порогов вредоносности для насекомых- вредителей зерновых культур / Н.Н. Горбунов, Н.Н. Поскольный, Т.А. Собакаръ, А.Ф. Тимохина // Защита с/х культур от вредителей и болезней в условиях Сибири: Сб. науч. тр. ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние, СибНИИ земледелия и химизации сел. хоз-ва. - Новосибирск, 1984. - С. 3-11.
32. *Гарбар Л.И.* К обоснованию химической защиты яровой пшеницы от вредителей в условиях Тюменской области // 4-я региональная конференция молодых ученых Сибири и Дальнего Востока: Тез. докл. - Новосибирск, 1987. - С. 67-69.
33. *Pimentel D.* The ecological basis of insect pest, pathogen and weed problems // In Origins of Pest, Parasite, Disease and Weed Problems. - Oxford, 1977. - P. 1-33.
34. *Stinner R.E.* Differential effects of agroecosystem structure on dynamics of three soybean herbivores / R.E. Stinner, J. Regnier, K. Wilson // Environ. Entomol. - 1982. - Vol. 11. - P. 538-534.
35. *Горбунов Н.Н.* Вредоносность насекомых на зерновых культурах и оптимизация объемов защитных мероприятий / Н.Н. Горбунов, Н.Н. Поскольный, Т.А. Собакаръ, А.Ф. Тимохина // Интегрированная защита сельскохозяйственных культур от болезней и вредителей в Сибири: Сб. науч. тр. ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние, СибНИИ земледелия и химизации сел. хоз-ва. - Новосибирск, 1986. - С. 96-105.
36. *Коробов В.А.* Защита мягкой яровой пшеницы от комплекса специализированных вредителей в Западной Сибири и Северном Казахстане: автореф. дис... д-ра. с.-х. наук. - Новосибирск, 2006. - 38 с.