

76932

# ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В БАШКИРИИ

(сборник научных трудов)

БЗ1.1

И-731

46932  
1/731

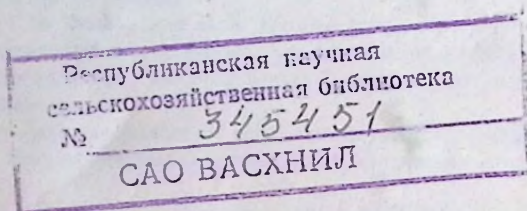
631.151.2:631/635(06)

ВСЕРОССИЙСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ВАСХНИЛ

Башкирский научно-исследовательский институт  
земледелия и селекции полевых культур

# ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В БАШКИРИИ

(сборник научных трудов)



Уфа 1989

Интенсификация земледелия в Башкирии: Сб. научных трудов Уфа : БНИИЗиС, 1989. 128 с.

В сборнике изложены пути интенсификации земледелия в республике за счет внедрения интенсивных энергосберегающих технологий, новых высокоурожайных сортов с.-х. культур, средств защиты растений от вредителей, болезней, сорняков.

*Печатается по плану выпуска ведомственной литературы ВАСХНИЛ на 1989 год (26.12.88)*

Редакционно-издательский совет:

гл. редактор — кандидат экономических наук *Б. И. Петров*; зам. гл. редактора — кандидат сельскохозяйственных наук *И. П. Юхин*; члены совета — кандидат сельскохозяйственных наук *А. А. Сахибгареев*, *С. М. Мунасипова*.

## ВВЕДЕНИЕ

В ближайшие годы Башкирская АССР должна производить зерна 6,5—6,8 млн. т, сахарной свеклы — 1,5—1,6 млн. т, кормов — 9,0—9,5 млн. т кормовых единиц, поднять урожайность зерновых культур до 23 ц/га. Выполнить эту программу можно только за счет интенсификации земледелия, которая предполагает внедрение интенсивных энергосберегающих технологий, создание и внедрение в производство высокоурожайных, устойчивых к неблагоприятным условиям, болезням и вредителям сортов с.-х. культур.

Природно-климатические условия республики позволяют получать даже в самые неблагоприятные, острозасушливые годы урожай в пределах 20—23 ц/га; примером могут служить опытно-производственные хозяйства НПО «Башкирское», передовые колхозы и совхозы. Так, если урожайность по республике в неблагоприятном 1987 г. составила 8,5 ц/га, то в ОПХ получено по 20,2 ц/га. Резервы получения стабильных урожаев есть и их надо использовать.

В статье К. Б. Магафурова ставятся проблемы разработки модели системы интенсивного земледелия, «базирующейся на эффективном использовании природных ресурсов, имеющиеся в качестве средств интенсификации материально-технические ресурсы, а главное условие — научно-технический прогресс».

Гоогее М. Г. и Хамидуллин М. Х. в своей статье анализируют динамику накопления корневых и пожнивных остатков различными культурами. Наибольшее количество органических веществ дают многолетние бобово-злаковые травы.

В ряде статей раскрывается роль органических и минеральных удобрений в балансе питательных веществ, их влияние на качество с.-х. продукции.

В статьях Кунакбаева С. А., Хангильдина В. Х., Гареева Д. Б. рассматриваются вопросы селекции новых сортов с.-х. культур, их значение в интенсификации земледелия в Башкирии.

## ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В БАШКИРИИ

*Н. Р. Бахтизин, профессор, М. Х. Хамидуллин, к. б. н.,  
И. П. Юхин, к.с.-х.н.*

Полное обеспечение страны продовольствием — первоочередная задача, которую поставили мартовский (1989 г.) Пленум ЦК КПСС перед тружениками агропромышленного комплекса. Башкирская АССР уже в 13—14 пятилетках должна довести производство зерна до 6,5—7,0 млн. тонн, сахарной свеклы — 1,7—1,8, картофеля — 1,6—1,7, кормов — 10,0—10,5 млн. тонн кормовых единиц; добиться урожайности зерновых 23—25 ц с га, сахарной свеклы — 220—230 ц, картофеля — 150—160, подсолнечника — 14—16 ц с гектара. При этом ставится задача обеспечить значительное повышение устойчивости производства всех продуктов земледелия, ослабить его зависимость от часто повторяющихся неблагоприятных почвенно-климатических условий.

Главный путь успешного выполнения этих задач — дальнейшая интенсификация растениеводства на основе ускорения научно-технического прогресса, внедрения прогрессивных технологий, комплексов освоения в каждом хозяйстве научно обоснованных систем земледелия, переход на арендный и семейный подряды.

Как известно, земледелие в Башкирской АССР ведется в сложных природно-экономических условиях: в почвенном покрове, наряду с плодородными черноземами, значительные площади занимают малоплодородные светлосерые лесные и каменисто-щебенистые почвы; одна треть пашни нуждается в известковании, более 70 процентов пахотных земель расположено на склонах различной крутизны; почти повсеместно развиты процессы водной и ветровой эрозии, снижается содержание гумуса в почве. К отрицательным климатическим факторам относятся засухливости многих степных районов, вероятность проявления которой составляет 40—50% (4—5 лет из 10). Весенне-летние засухи периодически повторяются и в других зонах. При этом, как показывают многолетние наблюдения, частота засух на территории республики за последние несколько десятилетий увеличивается. В ряде зон республики (северо-восточная лесостепь, горная лесная зона и многочисленные предгор-

ные хозяйства) довольно часто вегетация растений протекает с низкой суммой положительных температур, что лимитирует формирование высококачественного товарного и семенного зерна. Немалый урон в некоторые годы растениеводству наносят бесснежные зимы (особенно в Зауралье), а также затяжные дожди в период уборки урожая. Есть и другие сложности в ведении земледелия. Эти экстремальные условия — объективные факторы природы, их надо максимально учитывать при совершенствовании систем земледелия, используя все достижения научно-технического прогресса, направленные на повышение устойчивости урожаев с.-х. культур.

В то же время следует отметить, что земледельческая отрасль республики располагает большими почвенными и биоклиматическими ресурсами для успешного развития как зернового хозяйства; так и производства кормов, картофеля, овощей и других продуктов растениеводства. При этом существенное влияние на продуктивность полей и специализацию с.-х. производства оказывают зональные особенности (табл. 1).

Исследования показали, что в зависимости от биогидротермического потенциала отдельных зон возможные урожаи озимой ржи (расчетные) в годы со средней обеспеченностью влагой (5—6 лет из 10) могут достигать до 30 ц (Зауралье), 45,6 ц с га (южная лесостепь); в особо благоприятные годы (1—2 года за 10 лет) уровень возможной урожайности составляет 45—56 ц с га (табл. 2).

Ключевой проблемой в земледелии республики и на перспективу остается повышение устойчивости и эффективности производства зерна. Анализ развития зернового хозяйства за последние годы показывает, что средняя урожайность зерновых культур и их валовые сборы, несмотря на значительное увеличение капитальных затрат в эту отрасль растениеводства, во многом еще зависят от погодных условий (табл. 3).

Из приведенных в таблице 3 данных видно, что в более благоприятные годы средняя урожайность зерновых по республике в 1,6—2,7 раза выше, чем в неблагоприятные. Особенно резкое снижение урожая зерновых наблюдалось в 1981 и 1987 гг. (10,5 и 8,5 ц с га).

В то же время опыт работы научных учреждений и передовых хозяйств республики показывает, что широкое внедрения в земледелие достижений науки и повышение общей культуры земледелия обеспечивает большую устойчивость производства зерна. Так, в опытно-производственных хозяйствах Башкирского НИИ земледелия и селекции да-

Таблица 1

## Агроклиматические показатели по зонам БАССР

| Агроклиматические показатели                    | Северная лесостепь | Северо-восточная лесостепь | Южная лесостепь | Пред-уральская степь | Зауральская степь | Горно-лесная зона | Пределы |
|-------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|-----------------|----------------------|-------------------|-------------------|---------|
| Продолжительность периодов: безморозн.          | 100                | 95                         | 120             | 125                  | 110               | 90                |         |
| 0°                                              | 197                | 192                        | 202             | 202                  | 199               | 191               |         |
| 5°                                              | 164                | 153                        | 169             | 171                  | 166               | 158               | ±5 дн.  |
| 10°                                             | 128                | 116                        | 135             | 137                  | 128               | 114               |         |
| 15°                                             | 80                 | 65                         | 92              | 93                   | 80                | 60                |         |
| Сумма температур за десятиградусный период      | 2000               | 1700                       | 2150            | 2250                 | 2200              | 1650              | ±150    |
| Сумма эффективных температур выше 5°            | 1450               | 1275                       | 1600            | 1700                 | 1550              | 1200              | ±100    |
| Сумма осадков (мм) за год                       | 605                | 515                        | 525             | 480                  | 405               | 600               | ±50 мм  |
| Средняя температура воздуха                     | 1,2                | 0,6                        | 2,2             | 2,6                  | 1,6               | 0,6               | ±0,2    |
| Период с отрицательными температурами, дни      | 168                | 173                        | 163             | 163                  | 166               | 174               | ±5 дн.  |
| Сумма отрицательных температур                  | -1800              | -1900                      | -1600           | -1650                | -1850             | -1900             | ±100°   |
| Период со снежным покровом (дни)                | 160                | 153                        | 150             | 145                  | 140               | 165               | ±5 дн.  |
| Средн. из максимальных высот снега за зиму (см) | 50                 | 40                         | 45              | 40                   | 25                | 60                | ±10 см  |
| За вегетационный период:                        |                    |                            |                 |                      |                   |                   |         |
| сумма осадков (мм)                              | 271                | 276                        | 249             | 235                  | 195               | 320               | ±25 мм  |
| гидротермический коэффициент                    | 1,3                | 1,5                        | 1,2             | 1,0                  | 0,8               | 1,6               | ±0,2    |

же в годы с самыми экстремальными погодными условиями средняя урожайность зерновых составила не ниже 20 ц с гектара (20,2—23,6 ц/га). В опытных хозяйствах урожайность зерновых за 1981—1988 гг. была на 8,2—14,0 ц с га выше, чем в среднем по республике. Эти данные служат главным показателем устойчивого ведения зернового хозяйства. Следовательно, высокая культура земледелия яв-

Таблица 2

## Возможная урожайность (ц/га) основных с.-х. культур в зависимости от биогидротермического потенциала по зонам БАССР

| С.-х. культуры                    | Северная лесостепь | Северо-восточная лесостепь | Южная лесостепь | Пред-уральская степь | Зауральская степь | Горно-лесная зона |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------------|-----------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| Озимая рожь                       | 41,1               | 40,9                       | 45,6            | 37,4                 | 30,5              | 38,4              |
| Яровая пшеница                    | 38,6               | 40,6                       | 43,2            | 35,3                 | 30,8              | 30,5              |
| Ячмень                            | 39,4               | 40,1                       | 42,7            | 35,0                 | 32,7              | 30,5              |
| Овес                              | 35,4               | 41,0                       | 36,2            | 30,4                 | 20,7              | 34,8              |
| Горох                             | 29,3               | 32,5                       | 35,6            | 26,0                 | 20,4              | 30,8              |
| Гречиха                           | 21,7               | 19,3                       | 20,2            | 22,4                 | 16,0              | —                 |
| Картофель                         | 240                | 290                        | 250             | 200                  | 160               | 238               |
| Кукуруза (по зерновой технологии) | 290                | 316                        | 305             | 250                  | 233               | 312               |

Примечание: Расчеты приведены с учетом разнообразия в плодородии почв (в пределах зон) применительно к годам со средней увлажненностью при условии внесения оптимальных доз удобрений (без орошения).

Таблица 3

## Урожайность и валовые сборы зерновых культур по Башкирской АССР и в опытных хозяйствах Башкирского НИИЗиС

| Годы | По Башкирской АССР        |                         | Характеристика года | Средняя урожайность в ОПХ института |
|------|---------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------------------|
|      | средняя урожайность, ц/га | валовый сбор, млн. тонн |                     |                                     |
| 1981 | 10,5                      | 3,2                     | неблагоприятный     | 23,2                                |
| 1982 | 14,0                      | 4,1                     | неблагоприятный     | 22,5                                |
| 1983 | 18,6                      | 5,4                     | благоприятный       | 30,2                                |
| 1984 | 14,5                      | 4,2                     | неблагоприятный     | 23,6                                |
| 1985 | 19,8                      | 5,7                     | благоприятный       | 29,9                                |
| 1986 | 22,9                      | 6,5                     | благоприятный       | 36,8                                |
| 1987 | 8,5                       | 2,3                     | неблагоприятный     | 20,2                                |
| 1988 | 12,4                      | 3,4                     | неблагоприятный     | 23,3                                |

ляется надежной основной борьбы с засухой и другими неблагоприятными природными условиями.

В повышении устойчивости производства зерна большое значение приобретает оптимизация структуры посевов зернового клина, соблюдение научно обоснованных размеров чистых паров (от 9 до 12—13% в зависимости от зоны). Общая площадь зерновых культур в перспективе, видимо, не будет расширяться и сохранится на уровне 2,8—2,9 млн. гектаров (по всем категориям хозяйств). В связи с тем, что озимая рожь в неблагоприятные годы резко не снижает урожан (особенно по чистым парам) и положительно влияет на устойчивость производства зерна, ее площади будут расширены до 800—900 тыс. гектаров (вместо 600—700 тыс. в настоящее время).

Значение озимых культур в производстве зерна особенно рельефно проявилось в острозасушливые 1987—1988 гг. (табл. 4).

Таблица 4

Сравнительная урожайность озимой ржи и яровых зерновых культур по зонам Башкирской АССР (1987—1988 гг.)

| З о н ы                    | Озимая рожь<br>(ц/га) |      | Яровые зерновые<br>(ц/га) |      | Разница в<br>пользу оз.<br>ржи в среднем<br>за 2 года, ц/га |
|----------------------------|-----------------------|------|---------------------------|------|-------------------------------------------------------------|
|                            | 1987                  | 1988 | 1987                      | 1988 |                                                             |
| Северная лесостепь         | 10,7                  | 16,0 | 4,7                       | 7,5  | +7,7                                                        |
| Сенеро-восточная лесостепь | 17,1                  | 21,5 | 9,5                       | 10,0 | +9,8                                                        |
| Южная лесостепь            | 15,1                  | 21,7 | 6,4                       | 12,7 | +8,8                                                        |
| Предуральская степь        | 13,4                  | 22,3 | 6,7                       | 8,9  | +9,9                                                        |
| Зауральская степь          | 17,8                  | 20,3 | 14,4                      | 15,9 | +4,0                                                        |
| Среднее по БАССР           | 14,0                  | 20,6 | 7,6                       | 10,4 | +8,3                                                        |

Чистые пары, при совершенствовании технологии их обработки (плоскорезное глубокое рыхление с оставлением стерни, создание кулис, летние мелкие поверхностные обработки и прикатывания, применение гербицидов) и применении комплексного агрохимического окультуривания, могут служить фундаментом научно обоснованных систем земледелия; продуктивность их можно повысить до 35—40 ц с га зерна ржи во всех хозяйствах республики. Об этом красноречиво говорят многолетние производственные данные опытных хозяйств БНИИЗиС (табл. 5).

Таблица 5

Урожайность озимой ржи (ц/га) в ОПХ БНИИЗиС за 1981—1988 гг.

| Опытно-производственные хозяйства             | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 |
|-----------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Баймакское                                    | 36,0 | 37,9 | 25,6 | 30,0 | 49,3 | 52,9 | 42,3 | 37,6 |
| Казангуловское                                | 27,2 | 21,0 | 32,5 | 28,8 | 42,1 | 52,0 | 26,4 | 40,0 |
| Мечетлинское                                  | 43,6 | 40,5 | 37,2 | 39,7 | 36,6 | 33,0 | 23,0 | 43,3 |
| Чишминское                                    | 31,5 | 34,1 | 25,7 | 22,3 | 43,8 | 39,2 | 32,2 | 48,6 |
| Среднее по БНИИЗиС (без Стерлитамакского ОПХ) | 34,0 | 32,3 | 35,2 | 31,1 | 43,1 | 44,2 | 32,4 | 42,3 |

Одним из перспективных направлений повышения устойчивости и эффективности земледелия является широкое внедрение интенсивных технологий. В настоящее время по интенсивным технологиям возделываются 1,2 млн. га зерновых, 70 тыс. га сахарной свеклы, 35 тыс. га подсолнечника, 28,5 тыс. га картофеля. В перспективе (к 1995—2000 гг.) эти площади будут значительно расширены.

Однако, дополнительные затраты на интенсивные технологии во многих случаях (особенно в годы с засухой) не дают еще соответствующие прибавки урожая. Анализ их освоения показывает, что во многих хозяйствах выполняется только две трети запланированных операций, а половина из них проводится с большими отклонениями от сроков и требований качества. В настоящее время научные учреждения ведут комплексные исследования по совершенствованию интенсивных технологий, и в первую очередь с учетом повторяющихся засух. В полевых опытах БашНИИЗиС в 1988 г., несмотря на засуху, при комплексном подходе к проведению технологических операций от интенсивных технологий получена прибавка урожая озимой ржи до 8,4 ц, яровой пшеницы—6,3 и ячменя—9,1 ц с га. В то же время в большинстве колхозов и совхозов эти прибавки не превышали 2—3 ц с га.

Для получения высокого урожая зерна с хорошим качеством (особенно по яровой пшенице) на полях интенсивных технологий удобрения должны вноситься только по данным почвенной, растительной и тканевой диагностики. В связи с этим есть острая необходимость в организации в хозяйствах специальных лабораторий по анализу почв, растений, зерна и кормов.

Система обработки почвы во всех зонах должна иметь почвоводоохранную и энергосберегающую направленность, наиболее полно учитывать и реализовать почвенно-климатические ресурсы зоны (хозяйства, поля).

Целесообразно в севооборотах разумно сочетать рыхление почвы без оборота пласта на разную глубину (с сохранением стерни) с минимальной (поверхностной) обработкой и обычной отвальной вспашкой плугами с предплужниками или обработкой безотвальными плугами с предплужниками. Как показали исследования БНИИЗиС, такая система обработки повышает продуктивность севооборотов на 20—25% (особенно в засушливые годы). Применение того или иного приема основной обработки почвы требует всестороннего учета климатических и почвенных условий, степени и характера засоренности полей, предшественников, биологических особенностей возделываемых культур и т.д.

Внедрение способа основной обработки почвы без оборота пласта плоскорезами или безотвальными плугами с сохранением стерни целесообразно во всех зонах начинать с парового поля. Такая обработка способствует большему накоплению влаги за счет зимних осадков, семена сорняков растений остаются в верхнем слое почвы, весной они более дружно прорастают и уничтожаются последующими поверхностными обработками. В опытах, проведенных на серых лесных почвах Бирского ОПХ, смыв почвы на безотвальном фоне уменьшился по сравнению с обычной вспашкой в 6—7 раз, содержание доступной влаги весной в слое 0—50 см увеличилось на 13 мм, а урожайность озимой ржи возросла на 4,3 ц/га.

На почвах с тяжелым механическим составом целесообразнее применять плуги Мальцева, обычные плуги со снятыми отвалами, чизельные орудия, стойки СибИМЭ, рабочие органы типа «Параплау».

На черноземных почвах более легкого механического состава, имеющих равновесную объемную массу 1,15—1,25 г на один кубический сантиметр, можно применять поверхностную минимальную обработку почвы или прямой посев яровых зерновых культур на необработанную почву стерневыми сеялками типа СЗС—2,1. Такая обработка почвы обеспечивает сокращение энергетических затрат, увеличение запасов влаги и рациональное их использование для формирования урожая. Минимальную обработку почвы можно проводить под вторую и третью зерновые культуры после чистого пара.

Поверхностная (минимальная) обработка почвы в республике является также основным приемом при подготовке

занятых паров к посеву озимой ржи. Поверхностная обработка занятых паров производится сразу же после уборки парозанимающих культур на глубину 8—10 см тяжелыми дисковыми боронами типа БДТ, луцильниками ЛДГ или комбинированными агрегатами (АКП—2,5, КФГ—3,6 и другие).

За последние годы в связи с применением тяжелой с.-х. техники усиливаются процессы машинной деградации почв: переуплотнение подпахотных слоев, уменьшение полезной микрофлоры, ухудшение водно-физических свойств почвы. Поэтому, наряду с минимализацией обработки широкое внедрение должно получить переподческое глубокое рыхление полей плоскорезами, чизельными плугами и щелерезами.

Современная земледельческая наука высоко оценивает эффективность контурной обработки (по горизонталям), особенно на склоновых полях. Но для ее успешного внедрения необходимо при проведении землеустроительных работ кардинально изменить нарезку полей с учетом горизонтальной местности.

Совершенствование почвозащитных приемов обработки предусматривает также создание перед посевом мелкокомковатого посевного слоя и выравнивание поверхности почвы, как важнейшего элемента культуры земледелия. С этими показателями связаны полевая всхожесть семян и густота продуктивности стеблестоя. В опытах установлено, что наличие глыб и комочков почвы диаметром 4—5 см и более резко снижает полевую всхожесть, приводит к выпадению значительной части растений в период вегетации. Успешное внедрение почвозащитной технологии обработки требует от агрономов хороших знаний о динамике засоренности и водно-физических свойствах отдельных полей. Только при таком подходе к обработке почвы можно значительно ослабить проявление засухи и эрозии, повысить продуктивность севооборотов.

Во всех степных районах должна быть создана целостная система полевых защитных лесных полос (в т.ч. и в Зауралье). Кроме этого необходимо усилить работу по облесению крутосклонных участков и овражно-балочной сети, на этой основе дополнительно создать высокопродуктивные естественные кормовые угодья, значительно снизить эрозионные процессы, улучшить ландшафт и микроклимат местности.

Как показали исследования, при интенсивном использовании почв снижается их потенциальное и эффективное плодородие, постепенно уменьшается содержание гумуса в па-

Таблица 6

Динамика содержания гумуса и элементов питания в почве  
(Стерлитамакское ОПХ и колхоз им. Куйбышева Илишевского района)

| Содержание в почве        | Стерлитамакское ОПХ |         | Колхоз им. Куйбышева |         |
|---------------------------|---------------------|---------|----------------------|---------|
|                           | 1975 г.             | 1987 г. | 1970 г.              | 1985 г. |
| $P_2O_5$ (мг/100 г почвы) | 10,3                | 22,9    | 7,6                  | 16,6    |
| $K_2O$                    | 12,0                | 19,6    | 11,7                 | 14,2    |
| Гумус (%)                 | 8,1                 | 8,7     | 6,7                  | 7,2     |

хотном слое. Поэтому одной из главных задач земледелия является сохранение и расширенное воспроизводство плодородия почв за счет систематического пополнения запасов органического вещества и минеральных питательных веществ.

Для бездефицитного баланса гумуса при средней урожайности зерновых по республике 22—25 ц/га необходимо вносить органику в расчете на гектар пашни 5—6 тонн (28—30 млн. тонн по республике). При более высоких урожаях и большей площади пропашных культур и чистых паров минерализация и расход гумуса увеличивается, и поэтому потребность в органике для пополнения и воспроизводства гумуса увеличивается до 7—8 тонн на гектар севооборотной площади.

Ресурсы навоза в хозяйствах республики ограничены и они не могут обеспечить вышеуказанные расчетные потребности. Поэтому необходимо шире использовать навозно-земляные и торфо-навозные компосты, птичий помет, сидераты (донник, раис, кормовой горох, люпин), сапропель, непригодную на корм селюму, бытовые, коммунальные и промышленные отходы. В перспективе любые органические отходы могут и должны быть переработаны и возвращены в почву. Накопление их на свалках и сжигание расточительно, экологически и экономически неразумно.

Расчеты показывают, что для получения запланированных на перспективу урожаев с.-х. культур требуется ежегодное внесение минеральных удобрений более 1 млн. тонн в действующем веществе, в т. ч. азотных—350, фосфорных—510 и калийных—190 тыс. тонн.

Распределение и расчеты эффективных доз минеральных удобрений по хозяйствам и полям должны осуществляться с использованием электронно-вычислительной техники, как это уже делается во многих областях страны.

В республике имеются большие площади почв с низким содержанием в них (3—5 мг на 100 г почвы) усвояемого фосфора. Поэтому в ближайшие две пятилетки необходимо вести целенаправленную работу по доведению содержания фосфора в наших почвах до оптимальных параметров—15—17 мг на 100 г почвы. Это стратегическое направление в химизации земледелия республики, т. к. только на фоне высокой обеспеченности почв фосфором эффективно используются азотные и калийные туки, повышается в целом окупаемость затрат на интенсивные технологии.

Результаты многолетней целенаправленной работы по сохранению и воспроизводству гумуса и повышению содер-

жания доступных для растений элементов питания в почве наглядно видны из данных таблицы 6.

Урожайность зерновых культур в Стерлитамакском ОПХ в 1971—1975 гг. в среднем составила 23,3 ц/га, а в 1983—1985 гг. она повысилась до 37 ц с га (в 1985 г.—40 ц/га); в колхозе им. Куйбышева соответственно в 1970 г. 22,7 и в 1985 г.—36,5 ц с га.

Для повышения окупаемости минеральных удобрений необходимо шире применять локально-ленточный, рядковый, наклонно-ленточный, экранный способы внесения твердых и жидких туков. При этих способах меньше загрязняется окружающая среда, окупаемость каждого килограмма питательных веществ повышается на 35—40 процентов, достигая 7—8 кг зерна вместо 4—4,5 кг при разбросном внесении.

Одним из достижений растениеводческой науки, имеющей большую перспективу, является метод программирования, математического моделирования и управления формированием урожая. Опыты показали, что при использовании этого метода на орошаемых и оптимально удобренных землях можно добиться аккумуляции посевами до 2,5—3,0 процентов фотосинтетической активной радиации (ФАР) и получения в районах предуральской степи и южной лесостепи урожая 70—80 ц с га кормовых единиц.

Современные интенсивные технологии возделывания с.-х. культур, а также почвозащитные приемы обработки предъявляют очень высокие требования к защите посевов от сорняков, вредителей и болезней. Подсчитано, что эти негативные факторы могут привести к потере возможного урожая до 25—30%. В условиях интенсификации земледелия наиболее перспективное направление в защите растений — интегрированная система, которая сочетает агротех-

нические, механические, биологические и химические меры. Она должна обеспечить долговременное сдерживание численности вредных организмов с наименьшими отрицательными последствиями для окружающей среды.

За последние годы объемы химической защиты растений расширились, и это уже привело к ряду нежелательных явлений: некоторые химические препараты одновременно с вредными уничтожают и полезные насекомые (пчелы, шмели, цветочные мухи), птиц и других животных; они могут подавлять деятельность почвенных микроорганизмов, накапливать в продуктах растениеводства токсические соединения. Поэтому ставится задача ограничить применение пестицидов, переходить постепенно к экологически безопасным малообъемным препаратам, ленточному способу их использования, а главное — на первый план выдвинуть агротехнические и биологические меры защиты растений.

При высокой агротехнике отрицательное действие сорняков, болезней и вредителей на урожай резко снижается, также как и потребность в дорогостоящих препаратах. Поэтому освоение научно обоснованных севооборотов, правильное применение систем удобрений и обработки почвы, подбор устойчивых сортов, улучшая фитосанитарную обстановку полей, одновременно будут способствовать максимальному сохранению урожая от потерь с соблюдением интересов охраны окружающей среды.

В республике актуальным является также выращивание биологически чистых продуктов растениеводства (без применения гербицидов и инсектофунгицидов), которые особенно необходимы для производства продуктов детского питания. Для этих целей потребуются выделение специальных хозяйств и севооборотов в ряде районов республики.

Для наращивания производства зерна и повышения его качества возрастает роль сортов интенсивного типа и хорошо налаженного семеноводства. В республике выявлены и рекомендованы для посевов с учетом зональных особенностей сорта, потенциальная урожайность которых отвечает современным требованиям. Среди них озимая рожь Чулпан, яровая пшеница Московская 35, Безенчукская 139, Симбирка, Саратовская 55, Саратовская 36 и Жница, горох Чипчинский 242, Труженик, ячмень Первенец и Одесский 100, овес Друг и Скакун и др.

Для ускорения внедрения новых высокоурожайных сортов требуется значительно увеличить производство элитных семян и организовать быстрое размножение их в спецсеменоводствах и других хозяйствах. Наиболее успешно эти задачи можно решить в рамках научно-производственной системы.

Созданная при НПО «Башкирское» НПС «Семена» позволяет организовать производство семян высших репродукций с учетом последних достижений науки и обеспечить все хозяйства республики сортовыми семенами. В улучшении качества семян картофеля большую роль будет играть организация лабораторий, производящих посадочный материал на безвирусной основе, внедрение безотходной технологии уборки на стационарах, создание специальных пунктов хранения и протравливания семян в колхозах и совхозах.

Перед селекционерами ставится задача выведения не только интенсивных сортов и гибридов с высокой потенциальной урожайностью (по ржи 60—70 ц, яровой пшенице 50—55 ц, гороху 40—45 ц, гречихе 25—30 ц, картофелю 450—500 ц с га), но и более скороспелых, способных резко не снижать урожай в острозасушливые годы, устойчивых к болезням и вредителям. Устойчивость к экстремальным условиям, иммунность и повышенное содержание белка — главные качества будущих сортов зерновых культур. Особое внимание будет уделено ускорению темпов выведения новых сортов с использованием климатических камер (селекционный комплекс), новых биотехнологических методов, генной и клеточной инженерии и других.

Расширяются объемы работ по изучению и районированию новых сортов, проводимых государственными сортоиспытательными участками республики.

Много интересного для практики растениеводства могут дать фундаментальные и поисковые исследования: разработка моделей (с оптимальными параметрами) почвенного плодородия, теоретических основ и математических моделей продукционных процессов для различных уровней агрофитоценозов, методов повышения коэффициента использования фотосинтетически активной радиации (ФАР), физиолого-биохимических основ повышения продуктивности посевов (применение регуляторов роста, соли- и засухоустойчивости и др.).

Для успешного внедрения достижений науки нужны новые формы интеграции аграрной науки с производством. Для этой цели служат ныне создаваемые Центр научного обеспечения АПК, научно-производственные системы, временные творческие коллективы на хозяйственных началах («Элитные семена», «Сахарная свекла», «Сильная и твердая пшеница», «Гречиха», «Картофель», «Подсолнечник», «Кукуруза», «Люцерна» и другие), разработка комплексных целевых научно-технических программ («Плодородие почвы», «Зерно», «Белок» и др.).

Интенсификация земледелия непосредственно связана с переходом на новые формы организации и управления с.-х. производством. При организации арендного подряда в растениеводстве колхоз (совхоз) по договору передает в аренду основные средства производства (землю, технику, помещения), продает необходимые материалы (удобрения, семена, топливо и др.) по расчетным ценам. Арендаторы несут полную ответственность за сохранение и приумножение плодородия почвы, рациональное использование всех средств производства, внедрение современных высокоэффективных технологий возделывания с.-х. культур.

### КОМПЛЕКСНАЯ МОДЕЛЬ ИНТЕНСИВНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

*К. Б. Магафуров, к.с.-х.н.*

В последние годы осуществляется широкое изучение и внедрение в производство интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, что приносит определенные положительные результаты. Однако не способствует достижению должного эффекта слабая разработанность методологических аспектов проблемы. Существует неоднозначное, часто противоречивое, неверное понимание сути интенсификации производства /3/. Это обстоятельство заставляет нас хотя бы коротко остановиться на методологических вопросах интенсивного земледелия.

Основы системной методологии понимания интенсификационных процессов заложил К. Маркс, показывая в своих трудах роль различных факторов интенсификации производства. К средствам интенсификации производства он относил «...лучшие методы труда, новые изобретения, усовершенствованные машины, химические средства, и т.д., короче, новые, усовершенствованные, стоящие выше среднего уровня средства производства и методы производства» /1/.

Кроме этого К. Маркс включал в число факторов интенсификации еще и естественно-природные ресурсы, которые часто не учитываются отдельными авторами. Последние стоят при этом на позициях затратной концепции интенсификации. Необходимость и причина перехода к интенсивному развитию по мнению А. Д. Урсул /4/ заключается в неэффективности чисто экстенсивного развития в тех или иных конкретных условиях, когда количественные факторы уже не обеспечивают непрерывного прогрессивного развития. Интенсификация определяется как особая

форма прогрессивного развития производственной деятельности и роста эффективности производства, достигаемых главным образом за счет качественных факторов.

Переход производства на новое качество может и не требовать вовлечения дополнительных материально-технических ресурсов. Однако новое качество развития земледелия обязательно предполагает увеличение потребления естественно-природных ресурсов, в т. ч. и земли, охарактеризованной В. И. Лениным как главное средство производства в сельском хозяйстве /2/.

Природные факторы в земледелии имеют основополагающее значение, т.к. здесь система производства состоит из органического единства биологической и социально-экономической систем. Поэтому природные факторы составляли здесь не просто часть интенсификационного, наряду с капитальными вложениями, процесса, но основу, базис и движущую силу интенсификационных факторов развития.

Если интенсивное использование естественно-природных ресурсов (земля, солнечная радиация, вода, воздух и т.д.) может осуществляться и без дополнительных материальных ресурсов, то без применения новых методов, способов, т.е. без реализации достижений науки немислимо.

Таким образом, интенсификация земледелия это есть его прогрессивное развитие преимущественно за счет качественных факторов, базирующееся на эффективном использовании природных ресурсов, имеющее в качестве средств интенсификации материально-технические ресурсы, а главное условие — научно-технический прогресс.

В настоящее время первым ограничивающим интенсивное развитие земледелия фактором являются не материально-технические ресурсы, а научно-технические средства. Уже само наличие объективной необходимости перехода на интенсивный путь свидетельствует о том, что дальнейшее насыщение производства материальными ресурсами, являющееся условием и признаком экстенсивного развития, не способствует существенному росту производительности земли. Переход на новое качество, на путь интенсивного развития требует нового способа организации производства, что возможно только на основе использования достижений такой, еще не задействованной в сельском хозяйстве, науки, как системология.

Методологические подходы к системной организации производства в земледелии освещены нами с теоретических позиций ранее /5,6/. В этой работе мы попытаемся обсудить проблему разработки комплексной модели интенсивного земледелия.

Интенсивное земледелие не может стать реальностью на основе отдельных, пусть даже очень совершенных технологий. Думается, что переход на новое качество научной организации производства будет осуществляться на основе системного земледелия, реализованного на ЭВМ в виде автоматизированных систем принятия решений (АСПР).

Интенсивное земледелие на современном этапе — это есть системное земледелие, т. е. такая форма организации производства, когда управление им осуществляется по комплексной модели, разработанной в результате системотехнической деятельности, интегрирующей новейшие достижения земледельческих наук и агрокибернетики.

Существующие системы земледелия (СЗ) не отвечают требованиям системного земледелия, соответственно, в их пределах невозможно осуществить переход на интенсивное земледелие. Существующие модели СЗ соответствуют экстенсивному развитию земледелия и, так же, как производство, отличаются простым нарастающим накоплением материала. Аналогично тому, как вовлечение в производство все новых материально-технических ресурсов становится неэффективным в силу чрезмерного насыщения существующей системы производства, так и в аграрной науке безмерно возросшее количество научного материала не способствует улучшению существующих моделей СЗ.

Таким образом, задача состоит в том, чтобы разработать модель интенсивного земледелия, представляющей собой систему земледелия более высокого качественного уровня — систему интенсивного земледелия (СИЗ).

Производственный процесс в земледелии, как ни в какой другой области, испытывает влияние нестабильных погодных условий, велико здесь непостоянство и организационно-хозяйственных факторов. Все это придает особую актуальность системному подходу к технологиям, где каждое решение должно быть обосновано с учетом всех существенных последствий этого решения.

Выполнение упомянутого требования системного подхода требует наличия системы управления, основанной на кибернетике. Согласно предложенной концепции автоматизированная система принятия решений функционирует по следующей схеме: прежде всего в систему (АСПР) вводится цель, согласно которой формируется первоначальный план, затем план уточняется в результате прогнозных мероприятий. После этого план разворачивается в программу, которая в случае неоднозначности может снова вернуться к прогнозным плановым мероприятиям.

Удовлетворительная программа разворачивается в технологический проект, который, если так же удовлетворяет требованиям, формируется в выходное решение. Последовательная схема выглядит как цель-план-программа-проект-реализация, причем каждый этап имеет обратную связь через прогнозный блок.

Приведенная кибернетическая схема пригодна не только для системы управления формированием урожая, но и для всей системы интенсивного земледелия. Разница только в уровне решаемых задач.

Системы земледелия (соответственно и СИЗ) входят, в общую систему ведения сельского хозяйства. В свою очередь СИЗ состоит из ряда подсистем: плодородия почв, формирования урожая, размещения культур и охраны окружающей среды. Эти подсистемы в единой модели интенсивного земледелия представляются как модули.

В конструктивном плане модель СИЗ имеет блочно-модульную структуру. В общем виде содержит четыре крупных блока: базовой информации, управления, проектов и решений, текущей информации. В свою очередь эти блоки состоят из ряда подблоков, сформированных по признаку идентичности информации, решаемых задач или вырабатываемых проектов и решений (см. рис.).

Блок базовой информации содержит в своих подблоках сгруппированные по определенным признакам данные, сведения в виде констант. При необходимости и наличии возможности любая информационная единица может быть скорректирована соответственно поступающей текущей информации. Например, в агрометеорологическом блоке записана среднесезонная сумма осадков за год, 70% которой может составить продуктивную влагу. На этот уровень могут быть ориентированы проекты и решения (определение плановой урожайности, норм удобрений и т. д.).

При наличии уточняющих данных, базовая информация корректируется по логическому правилу:

$$I = I \div \Delta I$$

причем, в зависимости от характера вновь поступающих сведений, базовая информация может измениться, может и оставаться в первоначальном виде.

Допустим, в интересующей нас зоне выпадает в среднем 450 мм осадков, что соответствует примерно  $450 \times 0,7 = 315$  мм продуктивной влаги. Эта сумма состоит из двух крупных частей: предпосевные запасы в почве и продуктивные осадки вегетационного периода. Следовательно, имеется возможность уточнения информации перед посевом, ког-

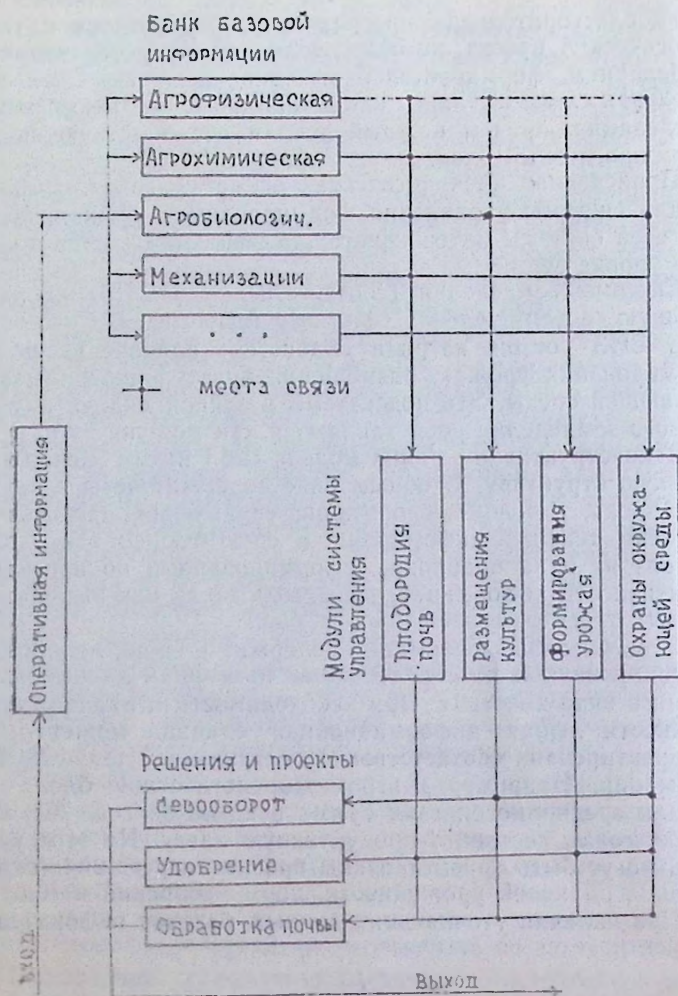


Рис. Блок-схема модели системы интенсивного земледелия

да первая часть суммарной продуктивной влаги уже известна, а вторая часть (вегетационная) принимается в объеме среднесезонных показателей.

В последующие периоды так же производится уточнение этого параметра по данным фактически складывающихся ситуаций (выпадение осадков, фактическое испаре-

ние и т. д.). Здесь могут быть использованы и прогнозные данные.

Таким образом, в качестве базовой информации в агрометеорологический блок помещаются климатические данные. Изменение постоянной информационной единицы происходит в том случае, если поступают данные, уточняющие, в частности, характеристики климата. Это положение в отношении блока агрохимических данных может иметь место при проведении нового тура обследований, корректирующая же информация будет представлена в этом случае данными оперативного анализа почв.

Агрометеорологический, агрохимический, агрофизический и др. блоки образуют единый блок базовой информации (информационный блок модели), который служит для функционирования блока управления. Любая из четырех модулей последнего имеет возможность использовать информацию из любого блока банка информации в зависимости от решаемых задач.

Например, решая задачу повышения плодородия почвы, соответствующая модуль использует данные из блоков: агрофизического, агрохимического, гидромелиративного, механизации, экономики. На этом круг информационного обеспечения может и не завершаться. Все зависит от того, какие задачи решаются, получение каких проектов и решений преследуется.

Модули блока управления представляют собой систему выработки технологических решений в зависимости от информационных ситуаций. Четыре модуля, решая единую задачу обеспечения управления, в то же время способны выработать частные решения.

В качестве активизирующего и интегрирующего конечный результат элемента модели выступает блок проектов и решений. Число последних может быть каким угодно. При этом каждый проект или решение, в зависимости от уровня задачи, может являться результатом работы одного или нескольких управляющих модулей в любом сочетании.

Например, решение об удобрении вырабатывается в блоке управления формированием урожая. Этот модуль, на основе агрохимических, агрофизических, гидромелиративных, агробиологических и др. данных, рассчитывает нормы и дозы удобрений под определенную урожайность определенной культуры с тем, чтобы обеспечить ее потребность в минеральном питании в течении всей вегетации. Однако, это решение может быть углубленным, когда будут учитываться задачи по повышению плодородия почвы

и охраны окружающей среды, для чего и послужат соответствующие модули.

Модель имеет выход в виде проектов и решений из соответствующего блока. Вход в систему осуществляется через блок информации. Описанная модель структуры системы интенсивного земледелия опирается на кибернетические схемы, описанные в [6].

Представленная схема, по существу, является онтологической схемой системы интенсивного земледелия. По проведенным ранее [5] исследованиям система земледелия, в конечном счете, есть математическая модель. Следовательно, система интенсивного земледелия есть математическая модель организации и управления производством в земледелии на новом, высоком качественном уровне.

Выполнение СИЗ на уровне математической модели уже предполагает и, в то же время, создает основу для интенсификации производства. Мы считаем, что проблема интенсификации земледелия не может быть успешно решена без разработки комплексной модели или, по другому, системы интенсивного земледелия.

Рекомендуемая модель не противопоставляется существующим системам, она опирается на них, является их развитием с использованием достижений системологии и агрокибернетики. Сравнивая представленные на рис. блоки и разделы разработок систем земледелия, можно обнаружить много общего. В разработках систем земледелия содержатся сведения по природно-экономическим ресурсам зоны, описываются системы севооборотов, обработки почвы, удобрений, механизации и т.д. Имеется раздел по технологиям отдельных сельскохозяйственных культур и раздел охраны окружающей среды. Как видно, в существующих СЗ можно хотя бы условно выделить блок информации и технологий. Однако, здесь отсутствует блок обратной и текущей информации, а так же блок решений и проектов. Последние рассредоточены по всей разработке.

В отличие от СЗ, СИЗ является комплексной единой моделью, где можно найти ответ на любой технологический вопрос. Самое главное, предлагаемая модель системы интенсивного земледелия способна функционировать как автоматизированная система принятия решений при любом уровне обеспеченности информацией (усредненные данные, штатная информация, непосредственные наблюдения и т.д.). Разумеется, модель предполагает реализации на ЭВМ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 25. Ч. 11. с. 195.
2. Ленин В. И. П. С. С. т. 19. с. 327.
3. Никитин С. В. Интенсификация сельскохозяйственного производства: проблемы теории и практики. В кн.: Интенсификация науки и производства: проблемы методологии. — Кишинев, «Штиинца», 1987. с. 178—195.
4. Урсул А. Д. Общие теоретико-методологические проблемы. — Там же, стр. 13—42.
5. Магафуров К. Б. Системность не на словах, а на деле. — Земледелие, 1988, № 4. — с. 26—28.
6. Магафуров К. Б. Агрокибернетика и программированное выращивание урожаев. — Земледелие, 1988, № 10. — с. 40—42.

## РАСТИТЕЛЬНЫЕ ОСТАТКИ В ПОЧВЕ ПОД РАЗЛИЧНЫМИ КУЛЬТУРАМИ В СЕВООБОРОТЕ

*М. Г. Гоог, М. Х. Хамидуллин, к.б.н.*

Формирование и развитие основного свойства почвы — ее плодородия — тесно связаны с жизнедеятельностью растительных организмов, превращением их органического вещества под влиянием различных факторов, образованием и накоплением гумуса. Количество ежегодно поступающих в почву растительных остатков, биохимический состав и интенсивность их разложения имеют главное значение в определении уровня плодородия почв.

В интенсификации земледелия решающее значение имеет сбалансированность продукционного процесса сельскохозяйственных культур с современным почвообразовательным процессом. Эта сбалансированность обеспечивается поступлением в почву достаточного количества органического вещества.

На пахотных угодьях колхозов и совхозов одним из основных источников образования гумуса являются корневая масса и пожнивные остатки возделываемых культур. Их значение возрастает в интенсивном земледелии.

Наши исследования по определению накопления корневых и пожнивных остатков различными культурами в севооборотах проведены в 1975—1980 годах в Казангуловском ОПХ (предуральская степная зона БАССР). Почва опытного участка типичный карбонатный чернозем. В горизонте 0—30 см содержание гумуса 8,0%, валовых азота 0,40, фосфора — 0,12 и калия — 0,36%. Агротехника возделывания с.-х. культур в севооборотах — принятая в зоне. Метеорологические условия за годы исследований заметно

различались. 1975 год был засушливым — сумма осадков составила 209 мм, что меньше среднемноголетнего количества на 181 мм. Осадки не выпадали в критические периоды развития сельскохозяйственных культур. 1978 год был увлажненным и сумма осадков составила 500 мм. В 1976, 1977, 1979 гг. сумма осадков под урожай соответствующего года была или на уровне, или незначительно превышала среднемноголетний показатель.

Определение корневых и пожнивных остатков проводилось в слое 0—30 см методом почвенных монолитов. Площадь сечения монолита 25 x 25 см (625 см<sup>2</sup>). Отмывка корней производилась на сите с диаметром отверстий 1 мм. Отмытые корни доводились до воздушно-сухого состояния. Полуразложившиеся органические остатки предшествующих культур отделялись от живых корней и взвешивались отдельно.

В таблице 1 приводятся данные об общем количестве органических остатков, обнаруженных в пахотном горизонте почвы под различными культурами в восьми экспериментальных севооборотах. Среднегодовое количество общего органического вещества на удобренном фоне колебалось от 33,3 ц/га (зернопропашной четырехпольный севооборот) до 68,5 ц/га (зернотравяной десятипольный севооборот).

За 5 лет накопление общего органического вещества увеличивалось под влиянием удобрений от 1,2 ц/га (пропашной трехпольный севооборот) до 7,4 ц/га (зернопропашной десятипольный севооборот).

Наибольшее среднегодовое количество органических остатков накапливалось в травянопропашном восьмипольном прифермском (без удобрений 53,2 ц/га, на фоне удобрений 58,1 ц/га) и в зернотравяном десятипольном полевом севооборотах (соответственно 68,5 и 75,2 ц/га).

В экспериментальном севообороте № 7, где в структуре посевных площадей зерновые и пропашные культуры составляют по 50%, среднегодовое накопление органического вещества за 5 лет было наименьшее и составило без применения удобрений 33,3 ц/га и на фоне удобрений 39,3 ц/га.

Данные таблицы 2 также свидетельствуют о зависимости количества массы корневых и пожнивных остатков в пахотном горизонте типичного карбонатного чернозема от возделываемых культур в севооборотах. Минимальное количество корневых остатков в пахотном горизонте почвы обнаружено после сахарной и кормовой свеклы — 14,9 ц/га. На 48,3—87,9% больше, чем свекла, оставили в почве корневых и пожнивных остатков картофель, яровая пшеница и

Таблица 1

Количество органических остатков (сумма корневых и пожнивных возделываемой культуры и полуразложившихся органических остатков предшествующих) в пахотном горизонте типичного карбонатного чернозема предуральской степной зоны, ц/га

| Годы | Экспериментальные севообороты |                   |                   |                                  |                                   |                           |                                  |                           |
|------|-------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|----------------------------------|---------------------------|
|      | Полевые десятипольные         |                   |                   |                                  | Прифермские                       |                           | Специальные                      |                           |
|      | 1. Зерно-травяной             | 2. Зернопропашной | 3. Зернопропашной | 4. Плодосменный восьмипольный    | 5. Травянопропашной восьмипольный | 6. Пропашной шестипольный | 7. Зернопропашной четырехпольный | 8. Пропашной трехпольный  |
| 1975 | Мн. травы 1 год               | Яровая пшеница    | Яровая пшеница    | Оз. рожь на зел. корм + кукуруза | Мн. травы 1 год                   | Кукуруза                  | Картофель                        | Горох—овес на зел. корм   |
|      | 51,0<br>59,8                  | 48,9<br>56,0      | 48,9<br>56,8      | 49,4<br>60,0                     | 51,3<br>59,2                      | 25,0<br>26,5              | 35,9<br>36,6                     | 48,4<br>50,3              |
| 1976 | Мн. травы 2 года              | Кукуруза          | Кукуруза          | Овес + донник                    | Мн. травы 1 год                   | Оз. рожь на з/к + картоф. | Горох                            | Оз. рожь на з/к + картоф. |
|      | 77,0<br>84,2                  | 28,8<br>34,7      | 28,8<br>34,7      | 25,0<br>25,8                     | 74,5<br>83,1                      | 25,4<br>31,0              | 17,4<br>30,5                     | 35,9<br>36,6              |
| 1977 | Яровая пшеница                | Яровая пшеница    | Яровая пшеница    | Донник                           | Мн. травы 3 года                  | Кукуруза                  | Оз. рожь                         | Сах. свекла               |
|      | 83,8<br>101,1                 | 50,0<br>60,2      | 50,0<br>60,2      | 40,7<br>43,5                     | 69,7<br>70,1                      | 29,5<br>44,8              | 40,4<br>56,4                     | 40,1<br>41,1              |

| 1                        | 2              | 3              | 4                  | 5                          | 6                       | 7                                 | 8               | 9                         |
|--------------------------|----------------|----------------|--------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------|
| 1978                     | Яровая пшеница | Яровая пшеница | Горох на зел. корм | Оз. рожь на з/к+горох+овес | Оз. рожь на з/к+картоф. | Горох—овес на корм                | Сахарная свекла | Горох—овес на корм        |
|                          | 81,9<br>77,6   | 38,5<br>40,5   | 28,8<br>32,6       | 48,4<br>50,3               | 36,3<br>37,3            | 48,4<br>50,3                      | 40,5<br>41,2    | 48,4<br>50,3              |
| 1979                     | Горох          | Горох          | Оз. рожь           | Кормовая свекла            | Кормовая свекла         | Оз. рожь на з/к+горох—овес на з/к | Картофель       | Оз. рожь на з/к+картофель |
|                          | 49,0<br>53,3   | 49,0<br>53,3   | 37,0<br>46,2       | 29,7<br>36,7               | 34,2<br>40,6            | 38,8<br>44,2                      | 32,5<br>32,0    | 35,0<br>35,6              |
| В сред-<br>нем за<br>год | 68,5<br>75,2   | 43,0<br>48,9   | 38,7<br>46,1       | 38,6<br>43,2               | 53,2<br>58,1            | 35,4<br>39,4                      | 33,3<br>39,3    | 41,6<br>42,8              |

Примечание: в числителе—фон без удобрений, в знаменателе—удобренный фон

Таблица 2

Масса корневых и пожнивных остатков возделываемых в экспериментальных севооборотах с.-х. культур в пахотном горизонте типичного карбонатного чернозема, и среднем в год

| Культуры                                      | На фоне удобрений, ц/га | В % к корневой и поживной массе свеклы |
|-----------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------|
| 1. Сахарная и кормовая свекла                 | 14,9                    | 100                                    |
| 2. Картофель                                  | 20,7                    | 138,9                                  |
| 3. Яровая пшеница                             | 22,1                    | 148,3                                  |
| 4. Горох                                      | 28,0                    | 187,9                                  |
| 5. Горох—овес на корм                         | 30,9                    | 207,4                                  |
| 6. Озимая рожь                                | 31,5                    | 211,4                                  |
| 7. Кукуруза                                   | 31,5                    | 211,4                                  |
| 8. Бобово-злаковая мн. трава (костер+люцерна) | 56,8                    | 381,2                                  |

горох. Масса органических остатков бобово-злаковых однолетних трав, озимой ржи и кукурузы более двух раз превышала массу корней свеклы. Максимальное количество корневых и пожнивных остатков (56,8 ц/га) обнаружено под бобово-злаковыми многолетними травами, что в 3,8 раза больше, чем после сахарной и кормовой свеклы.

Следовательно, в типичных карбонатных черноземах наличие многолетних бобово-злаковых трав в севообороте способствует большему накоплению органического вещества — источника пополнения гумуса в почве. А значение гумуса общезвестно, как интегрального показателя почвенного плодородия. Однако это не означает, что в колхозах и совхозах республики все севообороты должны обязательно иметь посев многолетних трав. Исходя из почвенно-климатических и экономических условий и необходимости успешного выполнения задач по производству растениеводческих и животноводческих продукций, в каждом хозяйстве надо иметь систему севооборотов, где относительная доля их видов будет различной в зависимости от специализации. Но анализ полученных данных по накоплению корневых и пожнивных остатков в испытанных экспериментальных севооборотах подтверждает мысль о том, что для успешного восстановления плодородия почв (и производства кормов для животноводства) надо иметь посевные площади бобово-злаковых многолетних трав.

Проведенные в республике научные исследования показывают, что для расширенного воспроизводства почвенного плодородия необходимо вносить на гектар пахотных угодий в среднем в год не менее 6—8 тонн органических удобрений. Наилучшим органическим удобрением, как известно, является навоз, который должен применяться в полуперепревшем виде. Для удобрения полей должна применяться и непригодная для использования в животноводстве солома. Ценными органическими удобрениями также являются все виды компостов, сапропель, органические отходы промышленности и сидеральные культуры.

### Выводы

1. Наибольшее количество органических остатков в почве наблюдалось в зернотравяном и травяно-пропашном севооборотах. Наличие полуразложившихся растительных остатков предшественников в почве под возделываемыми культурами свидетельствует, что разложение ежегодно поступающих в почву свежих органических веществ не всегда происходит полностью в течение вегетационного периода. Количество полуразложившихся органических остатков было больше под яровой пшеницей, размещенной после бобово-злаковых многолетних трав.

2. Полученные данные наглядно характеризуют разницу по общему количеству свежих органических веществ, оставаемых возделываемыми культурами в севооборотах. По накоплению корневых и пожнивных остатков возделываемые в экспериментальных севооборотах сельскохозяйственных культур располагаются в следующем убывающем порядке: многолетние бобово-злаковые травы — озимая рожь и кукуруза — однолетние бобово-злаковые травы — горох — яровая пшеница — картофель — сахарная и кормовая свекла.

3. Под влиянием минеральных удобрений количество корневых и пожнивных остатков сельскохозяйственных культур увеличивается.

4. С экологической точки зрения наиболее оптимальны севообороты, содержащие посевы многолетних бобово-злаковых трав. Однако в каждом колхозе и совхозе республики необходимо иметь систему севооборотов, где удельный вес каждого из них может быть различным в зависимости от специализации данного хозяйства.

## ПРИЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПРОДУКТИВНОГО СТЕБЛЕСТОЯ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ РЖИ В ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

*Н. Р. Бахтизин, профессор, Р. Р. Исмагилов, к.с.-х.н.,*

Важным условием получения высоких урожаев озимой ржи является создание посевов с оптимальными параметрами. От внедрения интенсивной технологии возделывания озимой ржи во многих случаях, как показал опыт, не получено должной отдачи от вложенных дополнительных затрат именно вследствие несоблюдения требований к севу и формированию к уборке плотного продуктивного стеблестоя.

Для создания высокопродуктивных посевов необходимо знать оптимальное значение количественных показателей состояния и продуктивности посева.

Исследования, проведенные нами по совершенствованию интенсивной технологии и приемов создания высокоурожайных посевов озимой ржи, показали, что для оценки состояния и продуктивности посева наиболее информативными фитометрическими показателями являются густота стояния растений, густота стеблестоя, кустистость растений, количество зерен в колосе, площадь фотосинтезирующей поверхности посева.

В первый период вегетации состояние посева озимой ржи наиболее точно характеризуется густотой стояния растений. Для получения 40—45 ц/га урожая озимой ржи при интенсивном ее возделывании необходимо на квадратном метре посева всходов иметь в пределах 350—400 шт. Получение оптимальной густоты всходов связано с нормой высева, качеством подготовки почвы (выровненность, мелкокомковатость поверхности поля, наличие плотного ложа для семян и влаги в посевном слое).

В последующие периоды вегетации, благодаря кушению растений, основным показателем состояния посева озимой ржи выступает густота стеблестоя (количество стеблей на единице площади). В наших исследованиях установлено, что густоту стеблестоя во многом определяет площадь фотосинтезирующей поверхности посева ( $г = 0,79—0,99$ ), надземную биомассу ( $г = 0,50—0,85$ ). Соответственно и урожайность зерна посева озимой ржи в наибольшей степени, по сравнению с другими фитометрическими показателями, определяется густотой стеблестоя ( $г = 0,52—0,74$ ). На каждом квадратном метре посева необходимо формировать

к уборке 450—600 стеблей с озерненными колосьями (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Оптимальная площадь листьев и густота стеблестоя посева озимой ржи сорта Чулпан (урожайность 40—45 ц/га)

| Ф е н о ф а з а         | Площадь листьев, тыс. м <sup>2</sup> /га | Количество побегов (стеблей), шт./м <sup>2</sup> |
|-------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Конец осеннего кущения  | 24—29                                    | 1100—1300                                        |
| Конец весеннего кущения | 32—37                                    | 1500—1600                                        |
| Трубкавание             | 42—47                                    | 700—800                                          |
| Колошение               | 39—48                                    | 550—650                                          |
| Цветение                | 25—37                                    | 525—625                                          |
| Формирование зерна      | 13—18                                    | 450—600                                          |

Максимальная густота стеблестоя посева озимой ржи наблюдается в конце весеннего кущения. В дальнейшем, особенно в период трубкавание-колошение, происходит заметное снижение густоты стеблестоя за счет процессов стеблеотбора и отмирания побегов, поврежденных скрытно-стеблевыми вредителями. В то же время при интенсивном возделывании создаются условия для усиленного кущения растений, что приводит к излишнему загущению посева. Сильно загущенные посевы также нежелательны, как и изреженные. Посевы озимой ржи сорта Чулпан с большей густотой, чем указанные в таблице 1, склонны к полеганию, нерационально используют влагу и элементы минерального питания, в них создаются благоприятные условия для развития возбудителей болезней. Окупаемость удобрений и других ресурсов в таких посевах снижается.

Посевы озимой ржи с различной продуктивностью к уборке имеют неодинаковое количество стеблей с колосьями (табл. 2).

Для оценки состояния отдельных растений наиболее пригоден показатель кустистости. Кустистость растений озимой ржи тесно взаимосвязана с количеством узловых корней ( $r = 0,85$ ), надземной биомассой ( $r = 0,84$ ), площадью листьев ( $r = 0,75$ ). Статистический анализ также показал, что чем больше побегов, тем сильнее дифференциация и больше длина конуса нарастания главного побега и соответственно потенциальная продуктивность колоса.

Т а б л и ц а 2

Наиболее вероятная структура пышных урожаев озимой ржи сорта Чулпан

| Урожайность, ц/га | Густота продуктивного стеблестоя, шт/м <sup>2</sup> | Продуктивность колоса, г | Количество зерен в колосе, шт. | Масса 1000 зерен, г |
|-------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------|
| 35                | 400                                                 | 0,87                     | 33,2                           | 26,2                |
| 40                | 465                                                 | 0,86                     | 33,0                           | 26,1                |
| 45                | 550                                                 | 0,82                     | 32,3                           | 25,4                |

Так, например, среднее количество зерен в колосе у растений, которые имели в конце осенней вегетации один побег было 26 шт., три побега — 32 шт. и пять побегов — 39 шт. Однако, переросшие растения при этом имели меньшую зимостойкость, они больше подвергались выпреванию в период зимы. Нами установлено, что высокая зимостойкость и максимальная урожайность посева озимой ржи наиболее вероятны при кустистости растений в конце осенней вегетации, равной 3,5—4,5.

Для характеристики продуктивности посева важным показателем является также количество зерен в колосе. Коэффициент корреляции между урожайностью зерна и средним количеством зерен в колосе в пределах 0,65. Результаты статистического анализа многолетних данных показывают, что количество зерен в колосе в посевах озимой ржи сорта Чулпан с урожайностью 40—45 ц/га должно быть не менее 32—33 шт. (табл. 2).

Исследования показали, что количество зерен в колосе зависит от условий закладки колосков на III—IV этапах и цветков в колосках на V—VI этапах органогенеза, а также процесса редукции их в последующие этапы органогенеза. По нашим наблюдениям у озимой ржи сорта Чулпан в колоске может закладываться 5—7 цветков, но из-за отсутствия достаточного количества влаги и минерального питания, особенно в загущенных посевах, из них развиваются и дают верно только два цветка.

Величина указанных параметров посева озимой ржи во многом зависит от предшественника и рельефа поля, качества подготовки почвы, нормы высева и качества используемых семян и срока сева.

Озимая рожь значительно изреживается в период зимы: в стенной зоне — в основном вследствие вымерзания, а в

лесостепной — выпревания. Поэтому в степных районах нецелесообразно размещение озимой ржи на ветроударных полях, где снег ложится поздно и неравномерно, а в лесостепной зоне — на полях, где накапливается высокий снежный покров и снег долго не сходит. Однако размещение посевов озимой ржи на полях с благоприятными условиями перезимовки не исключает проведения мероприятий для предупреждения гибели растений в период зимы. При выборе поля под интенсивную технологию, а также при подготовке почвы необходимо иметь в виду, что перед посевом озимой ржи в слое почвы 0—30 см должно быть не менее 30—40 мм продуктивной влаги в черных и 20—25 мм — в занятых парах.

При подготовке почвы под озимую рожь особое внимание должно быть уделено выравниванию поверхности поля и созданию мелкокомковатого посевного слоя. При этом почва ниже посевного слоя должна быть достаточно плотная (в пределах 1,15—1,20 г/см<sup>3</sup>). В противном случае происходит значительное оседание почвы и выпирание растений. Наблюдения, проведенные в полевых опытах и производственных посевах, показывают, что из-за нарушения этих требований на чистом пару полевая всхожесть семян снижается на 10—15%, повышается гибель растений в осенний период вегетации на 3—5% и в период зимы — на 4—6%. вследствие чего снижается урожайность до 4—5 ц/га.

На величину полевой всхожести семян в сильной степени влияет наличие глыб и комочков диаметром в 4 см и более. В опытах выявлено, что чем больше площадь, занимаемая такими комочками, тем ниже полевая всхожесть. Один процент под глыбами в среднем снижает всхожесть и урожайность ржи на 6—8 процентов.

Важным условием получения достаточной густоты всходов озимой ржи является использование на посев высококачественных семян. Семена должны быть переходящего фонда. Это требование особенно важно для хозяйств лесостепной зоны, где во влажные и холодные годы семена ржи недозревают и посев свежесобранными семенами приводит к недобору урожая. Кроме того, из-за отсутствия семян переходящего фонда, сев озимой ржи проводится неподготовленными семенами и с запаздыванием. Как показали исследования, семена ржи, даже отвечающие требованиям 1 класса ГОСТа 10468—76, в полевых условиях имеют небольшую всхожесть (70—75%). Одной из причин низкой полевой всхожести является травмированность семян. В специальных исследованиях, проведенных нами, большинство травмиро-

ванных семян (63%) в лабораторных условиях дали проростки, но в полевых условиях всхожесть их составила всего 11%. Часть из них была поражена возбудителями болезней, а часть, хотя и имела проростки, но не смогла пробить слой почвы. Влияние травмированности и других свойств семян на их полевую всхожесть можно выявить путем определения силы роста. Данный показатель семян сильно коррелирует ( $r=0,72$ ) с их полевой всхожестью. Поэтому определение силы роста семян является обязательным требованием в интенсивных технологиях. Для посева необходимо использовать семена с силой роста не менее 80%.

Состояние посева, особенно густота стояния растений, в значительной мере определяется нормой высева семян. Для создания высокопродуктивного посева озимой ржи Чулпан при строгом соблюдении всех приемов интенсивной технологии оптимальной нормой высева является 4—5 млн. шт. на га (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность озимой ржи при различных нормах высева семян, ц/га

| Норма высева |       | Учхоз БСХИ<br>1981—1985 гг. | Совхоз<br>„Араслановский“<br>1983—<br>1984 гг. | Бирское<br>ОПХ | Казангу-<br>ловское<br>ОПХ | Баймакское<br>ОПХ |
|--------------|-------|-----------------------------|------------------------------------------------|----------------|----------------------------|-------------------|
| млн. шт./га  | кг/га |                             |                                                |                |                            |                   |
| 3            | 112   | 29,1                        | 32,4                                           | —              | —                          | —                 |
| 4            | 149   | 33,9                        | 34,2                                           | 47,0           | 37,4                       | 37,8              |
| 5            | 186   | 36,0                        | 34,5                                           | 45,9           | 37,0                       | 39,2              |
| 6            | 223   | 35,2                        | 34,0                                           | 44,3           | 35,4                       | 39,2              |
| 7            | 259   | 32,4                        | —                                              | —              | —                          | 36,6              |

При увеличении норм высева свыше 5 млн. зерен на гектар урожайность не повышается, но значительно увеличивается расход семян на гектар посева. Урожайность зерна при нормах высева 4,5 и 6 млн. шт. на гектар (за вычетом массы израсходованных на посев семян) существенно не отличается между собой. Расчет показывает, что посев озимой ржи с нормой 4 и 5 млн. шт. на гектар при интенсивном возделывании и экономически более выгоден. Так, например, рентабельность производства зерна в среднем, за 1983—1985 гг. в учхозе Башкирского СХИ при посе-

ве с нормой 3 млн. составила 44,6%, 4 млн.— 45,5%, 5 млн.— 47,0% и 6 млн. шт. семян на гектар — 42,7%. Отсутствию прибавки урожая с увеличением нормы высева выше 5 млн. шт. объясняется тем, что при создании благоприятных условий посевы озимой ржи перегазуются за счет усиленного кушения растений. Загущенные посевы нерационально используют влагу и элементы минерального питания, в таких посевах создаются более благоприятные условия для развития возбудителей болезней (снежная плесень, ржавчина). Все это усиливает редукцию зачаточных цветков и приводит к снижению массы 1000 зерен. При этом некоторое увеличение количества продуктивных стеблей не компенсирует снижение продуктивности колоса.

Сроки сева определяют степень осеннего кушения и выживаемость растений. Полевые опыты показывают, что сев озимой ржи для создания посева с оптимальными параметрами и высокой урожайностью целесообразно проводить несколько позже, чем ранее принятые сроки. Например, в условиях южной лесостепи Башкирии наибольший урожай озимой ржи сорта Чулпан формируется при севе 20—25 августа (табл. 4).

Т а б л и ц а

Урожайность озимой ржи сорта Чулпан при различных сроках сева, ц/га  
(Учебно-опытное хозяйство Башкирского СХИ)

| Сроки сева    | 1978 г. | 1979 г. | 1980 г. | Средняя за 1978—1980 гг. |
|---------------|---------|---------|---------|--------------------------|
| 15—17 августа | 35,1    | 11,7    | 19,0    | 21,9                     |
| 25—26 августа | 35,6    | 28,8    | 30,1    | 31,5                     |
| 5—8 сентября  | 32,4    | 26,9    | 31,3    | 30,1                     |

Результаты изучения сроков сева ржи в опытных хозяйствах Башкирского НИИ земледелия и селекции полевых культур также показывают, что оптимальные календарные сроки сева озимой ржи в пределах 20 августа (табл. 5). При раннем посеве урожайность озимой ржи снижается вследствие изреживания посева в период зимы и сильного повреждения растений шведской мухой. Процент перезимовавших растений при посеве 15—17 августа в среднем за три года, составил 41, при посеве 25—26 ав-

Т а б л и ц а 5

Средняя урожайность озимой ржи при различных сроках сева  
в ОПХ БНИИЗиС

| ОПХ                               | Дата посева |       |       |       |
|-----------------------------------|-------------|-------|-------|-------|
|                                   | 10.08       | 20.08 | 30.08 | 10.09 |
| Бирское<br>(1982—1983)            | 37,0        | 40,2  | 37,8  | 32,8  |
| Казангуловское<br>(1981—1983 гг.) | 36,1        | 36,8  | 35,1  | 31,1  |
| Баймакское<br>(1981—1984 гг.)     | 35,2        | 36,8  | 35,8  | 32,5  |

густа — 80. Однако, в связи с существенным изменением условий роста и развития и особенно теплообеспеченности осеннего периода по годам и по полям хозяйства время сева должно быть уточнено для конкретного поля и года. При этом в качестве критерия оптимальности срока сева может быть взята кустистость растений в конце осенней вегетации. Количество побегов в осенний период характеризует состояние и возраст растений, оно тесно связано с другими фитометрическими показателями ( $r = 0,41$ — $0,89$ ), а также размером и степенью дифференциации конуса нарастания главного побега, и соответственно количеством зерен в колосе ( $r = 0,78$ ). Однако, с увеличением количества побегов снижается зимостойкость растений, они больше подвергаются выпреванию. Статистическая обработка многолетних данных показала, что для сорта Чулпан оптимальная кустистость в конце осенней вегетации 3,5—4,5. При данной кустистости наибольшая вероятность хорошей перезимовки растений и формирования высокопродуктивного посева.

Проведение сева озимой ржи с учетом вышеуказанных особенностей дает возможность формировать посев с оптимальными параметрами, получить планируемые урожаи и эффективно использовать затраты на интенсивную технологию возделывания. Например, в совхозе «Дмитриевский» при интенсивном возделывании с соблюдением всех требований к качеству посева получена урожайность озимой ржи 47,7 ц/га. При этом рентабельность производства зерна ржи составила 107%.

# УСЛОВИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАВОЗА В ПОЛЕВОМ СЕВОБОРОТЕ НА ОБЫКНОВЕННОМ ЧЕРНОЗЕМЕ ЗАУРАЛЬСКОЙ СТЕПИ

С. А. Абдрашитов, к.б.н., [Р. Н. Султангазин]

Исследования проводились в 1978—1983 гг. в Баймакском ОПХ. Почвы — обыкновенный чернозем тяжелосуглинистого механического состава со следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса — 8,3%, pH солевой — 6,2, гидролитическая кислотность — 1,82 м.э., сумма поглощенных оснований — 42,8 м.э. на 100 г почвы, степень насыщенности основаниями — 96—98%, азот валовой — 0,46%, гидролизующий — 9—9,5 мг на 100 г почвы, фосфор валовой — 0,133%, фосфор подвижный (по Чирикосу) — 5,4 мг на 100 г почвы, калий валовой — 0,6%, обменный — 18—24 мг на 100 г почвы.

Экспериментальный севооборот зернопаропропашной со следующим чередованием культур в ротации: черный пар — озимая рожь — яровая пшеница — кукуруза на силос — яровая пшеница — ячмень. Методика постановки полевых опытов общепринятая в системе геофизической сети по удобрениям. Повторность варианта 4-х кратная, площадь делянок — посевная 600 кв. м., учетная 320 кв. м., в опытах высевались районированные сорта, агротехника рекомендованная для зоны.

При разработке программы экспериментов учитывали результаты ранее проведенных исследований о доли участия органических и минеральных удобрений, фактора плодосмена (севооборота) в формировании дополнительного урожая и продуктивности всего севооборота (табл. 1).

Из представленных данных видно, что роль органических удобрений на более бедных серых лесных почвах гораздо выше, чем в засушливой степи Зауралья на обыкновенных черноземах.

Это понять нетрудно, т.к. навоз это прежде всего азотное и азотно-калийное удобрение как по содержанию в нем питательных веществ, так и по характеру действия на растения.

На серых лесных почвах в первом минимуме азот. Хотя эти почвы отзывчивы на внесение всех трех видов удобрений, однако, предпочтительнее азотное удобрение. Другое дело обыкновенные черноземы Зауралья. Здесь в первом минимуме фосфор. Почвы требуют внесения воднорастворимых форм фосфорных удобрений — суперфосфаты и аммофос. Без фосфорных удобрений один азотные мало

Таблица 1

Роль факторов в продуктивности полевого севооборота в различных почвенно-климатических зонах республики (в %)

| Факторы, формирующие урожай                                       | Северная лесостепь (серые лесные почвы) | Южная лесостепь (выщелоченный чернозем) | Зауральская степь (обыкновенный чернозем) |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1. Роль севооборота (плодосмена)                                  | 12,1                                    | 11,4                                    | 13,2                                      |
| 2. Роль минеральных удобрений                                     | 17,9                                    | 20,6                                    | 25,1                                      |
| 3. Роль органических удобрений                                    | 13,0                                    | 10,0                                    | 4,6                                       |
| 4. Роль совместного действия органических и минеральных удобрений | 30,9                                    | 30,6                                    | 29,7                                      |

эффективны или совсем неэффективны. Содержание калия в обыкновенном черноземе очень высокое (до 40 и более мг на 100 г почвы). Поэтому навоз здесь действует слабо. На 1 тону внесенного навоза получено дополнительной продукции на серых лесных почвах 47 кг корм. ед., на выщелоченных черноземах — 46 кг и на обыкновенном черноземе засушливого Зауралья — лишь 17 кг к. ед. Повысить эффективность навоза на обыкновенных черноземах можно или увеличением нормы внесения органического удобрения или путем «обогащения навоза», дополнительным внесением в почву недостающего элемента питания, т.е. фосфора. Однако увеличение дозы внесения навоза имеет предел и, очевидно, в ближайшем и в отдаленном будущем доза внесения этого органического удобрения не превысит 6—7 т на гектар пашни. В этом случае произойдет еще большее нарушение соотношения N:P. Для большинства культур в Зауралье это соотношение должно быть равным 1:1,5 или 1:2 (до 3), т.е. на одну весовую часть азота 1,5—2—3 весовые части фосфора.

Экспериментальным путем различные соотношения N:P в ротации севооборота поддерживались путем внесения недостающего элемента питания, т.е. фосфора. Схема опыта приводится в таблице 2.

Результаты исследования показали, что внесение навоза из расчета 6,6 т на гектар севооборотной площади повысило продуктивность севооборота лишь на 14,6 ц з. ед., тогда как эквивалентное количество минеральных удобрений — на 32,8 ц. Здесь на 1 га севооборотной площади (пашни) приходится 66 кг туков в д. в. Немногом больше насыщенность севооборота элементами питания в рекомен-

Действие органических и минеральных удобрений  
на обыкновенных черноземах

на продуктивность полевого севооборота  
Зауралья (1978—1983 гг.)

| Варианты опыта                                                                                           | Урожайность культур (ц/га) |                              |                            |                              |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------|
|                                                                                                          | Озимая<br>рожь<br>1979 г.  | Яровая<br>пшеница<br>1980 г. | Кукуруза<br>з/м<br>1981 г. | Яровая<br>пшеница<br>1982 г. | Ячмень<br>1983 г. |
| 1. Контроль—без<br>удобрений                                                                             | 0—0—0*<br>19,4             | 0—0—0<br>33,0                | 0—0—0<br>316               | 0—0—0<br>24,1                | 0—0—0<br>26,7     |
| 2. Навоз 40 т/га                                                                                         | навоз 40 т/га<br>22,5      | 0—0—0<br>34,8                | 0—0—0<br>354               | 0—0—0<br>25,9                | 0—0—0<br>28,1     |
| 3. N <sub>140</sub> P <sub>80</sub> K <sub>100</sub> (эк-<br>вивалентное ко-<br>личество по на-<br>возу) | 74—40—84<br>25,0           | 0—0—0<br>35,8                | 0—0—0<br>405               | 74—40—84<br>28,2             | —<br>31,8         |
| 4. N <sub>120</sub> P <sub>240</sub> K <sub>80</sub> (ре-<br>комендуемая<br>доза)                        | 0—60—0<br>25,8             | 40—60—20<br>39,3             | 40—60—20<br>460            | 40—60—20<br>29,2             | 0—0—0<br>33,6     |
| 5. Навоз 40 т/га+<br>+N <sub>120</sub> P <sub>240</sub> K <sub>80</sub>                                  | 40т+0—60—0<br>26,6         | 40—60—20<br>39,4             | 40—60—20<br>501            | 40—60—20<br>22,9             | 0—0—0<br>34,6     |
| 6. Навоз 40 т/га+<br>+P <sub>80</sub> (для соот-<br>ношения N:P=<br>=1:1)                                | 40т+0—34—0<br>25,3         | 0—0—0<br>36,4                | 0—0—0<br>391               | 0—34—0<br>25,1               | 0—0—0<br>30,2     |
| 7. Навоз 40 т/га+<br>+P <sub>140</sub> (для со-<br>отношения N:P<br>=1:1,5)                              | 40т+0—30—0<br>25,8         | 0—30—0<br>38,8               | 0—41—0<br>422              | 0—41—0<br>25,6               | 0—0—0<br>30,3     |
| 8. Навоз 40 т/га+<br>+P <sub>210</sub> (для со-<br>отношения<br>N:P=1:2)                                 | 40т+0—30—0<br>29,7         | 0—62—0<br>40,1               | 0—62—0<br>452              | 0—62—0<br>26,1               | 0—0—0<br>31,6     |

| Продуктивность севооборота (ц/га) |               |                                    |               |                                             |                           | Окупаемость<br>1 кг NPK<br>з. ед. (кг) | Содержание<br>гумуса в па-<br>хотном слое<br>почвы (%) |                           |
|-----------------------------------|---------------|------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------|
| Выход зерна в па-<br>туре (ц)     |               | Общая продуктив-<br>ность (з. ед.) |               | На 1 га<br>севообор.<br>площади<br>(з. ед.) | При-<br>бавка<br>(з. ед.) |                                        | В на-<br>чале<br>ро-<br>тац.                           | В кон-<br>це ро-<br>тацин |
| Всего                             | При-<br>бавка | Всего                              | При-<br>бавка |                                             |                           |                                        |                                                        |                           |
| 0—0—0<br>103,2                    | —             | 0—0—0<br>156,9                     | —             | 0<br>26,2                                   | —                         | —                                      | 8,34                                                   | 8,2                       |
| Навоз 40 т<br>111,3               | 8,1           | навоз 40 т<br>171,5                | 14,6          | навоз 6,6т<br>28,6                          | 2,4                       | 37**                                   | 8,34                                                   | 8,6                       |
| 148—80—84<br>120,8                | 17,6          | 148—80—84<br>189,7                 | 32,8          | NPK 66<br>31,6                              | 5,4                       | 10,5                                   | 8,34                                                   | 8,4                       |
| 120—240—60<br>127,9               | 24,7          | 120—240—60<br>206,1                | 49,2          | NPK 70<br>34,4                              | 8,2                       | 11,7                                   | 8,34                                                   | 8,3                       |
| 40т+120—240—60<br>130,5           | 27,3          | 40т+120—240—60<br>215,9            | 59,0          | 6,6 т+70<br>36,0                            | 9,8                       | 10,6                                   | 8,34                                                   | 8,7                       |
| 40т+0—68—0<br>117,0               | 13,8          | 40т+0—68—0<br>183,5                | 26,6          | 6,6+11<br>30,6                              | 4,4                       | 17,6                                   | 8,34                                                   | 8,4                       |
| 40т+0—142—0<br>120,5              | 17,3          | 40т+0—142—0<br>192,7               | 35,8          | 6,6+24<br>32,0                              | 5,8                       | 14,9                                   | 8,34                                                   | 8,5                       |
| 40т+0—216—0<br>127,5              | 24,3          | 40т+0—216—0<br>204,3               | 47,4          | 6,6+36<br>34,1                              | 7,9                       | 15,2                                   | 8,34                                                   | 8,7                       |

\*—в числителе внесение N—P—K в д. в., в знаменателе урожайность культур, ц/га

\*\*—на 1 т навоза кг з. ед.

дваемых дозах их внесения — 70 кг/га в д.в. Продуктивность севооборота повысилась на 49,2 ц/га. Урожайность культур составила (ц/га): у озимой ржи при внесении N — P — K = 0—60—0—25,8; у яровой пшеницы (при 40—60—20) — 39,3; у кукурузы надземная масса (при 40—60—20) — 460; у яровой пшеницы (при 40—60—20) — 29,2 и у ячменя (последствие удобрений, внесенных под предшествующие культуры) — 33,6 ц/га.

Наибольшая продуктивность севооборота достигнута при внесении рекомендованных доз минеральных удобрений на фоне навоза 40 т/га. Здесь суммарная продуктивность севооборота составила 215,9 ц, на контроле 156,9 ц з. ед., т.е. повысилась на 59 ц з. ед.

В последующих вариантах опыта на фоне навоза 40 т/га вносились различные нормы фосфора с таким расчетом, чтобы достигнуть соотношения N:P в одном случае, как 1:1 (вариант 6), в другом — 1:1,5 (вариант 7) и в третьем случае 1:2,0 (вариант 8). Во всех этих вариантах окупаемость 1 кг минерального удобрения зерном возрасла в 1,5 раза, достигнув высокого показателя — 15—17 кг з. ед. на 1 кг NPK.

Наибольшего внимания заслуживает последний вариант, где на фоне 40 т/га навоза вносился суперфосфат 216 кг за ротацию севооборота для установления соотношения N:P = 1:2. Здесь продуктивность севооборота повысилась (+47,4 ц з. ед.) практически на такую же величину (49,2 ц з. ед.), как и при использовании рекомендованных доз внесения минеральных удобрений. Однако в этом случае было внесено в два раза меньше минеральных удобрений — 36 кг на 1 га севооборотной площади вместо 70 кг/га в рекомендованных дозах как в варианте 4.

Представляет интерес данные по содержанию гумуса в пахотном слое почвы, как основной показатель плодородия почв. За одну ротацию севооборота содержание гумуса в почве мало изменилось: тенденции к снижению обнаружена лишь на контроле (—0,14%) и некоторое повышение (+0,36%) под влиянием органического удобрения.

#### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗЕЛЕННОГО УДОБРЕНИЯ И НАВОЗА НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ И ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВАХ БАШКИРИИ**

*Ф. М. Богданов, Х. С. Ахметшин, к.с.-х.н.*

Полевые опыты проводились в колхозе имени Магдана Бураевского района на темносерых лесных тяжелосуглинистых почвах и в Казангуловском опытно-производственном

хозяйстве на типичных карбонатных суглинистых черноземах в 1986—1988 годах.

Агрохимическая характеристика опытного участка серых лесных почв: содержание гумуса — 6,0%, обменная кислотность (рН) — 5,6, гидролитическая кислотность — 5,6 мг экв., степень насыщенности основаниями — 86%, подвижный фосфор (по Кирсанову) — 10 мг, обменный калий — 22 мг на 100 г почвы.

Агрохимическая характеристика карбонатного чернозема: содержание гумуса — 10%, обменная кислотность (рН) — 7,0, гидролитическая кислотность — 1,7 мг экв., степень насыщенности основаниями — 98%, подвижный фосфор (по Мачигину) — 5 мг, обменный калий — 24 мг на 100 г почвы.

В колхозе имени Магдана проводились производственные опыты. Учетная площадь делянок 2,0 га, повторность двухкратная; в Казангуловском ОПХ — мелкоделяночные опыты. Учетная площадь делянок 66 кв. м, повторность четырехкратная.

Эффективность зеленого удобрения и навоза изучается в севообороте: пар черный, озимая рожь, яровая пшеница, кукуруза на силос, яровая пшеница, ячмень.

В 1987 году учитывалось действие удобрений на озимой ржи, в 1988 году — последствие на яровой пшенице. В 1989—1991 годах будет изучено последствие удобрений на других культурах севооборота.

Метеорологические условия в 1987 и 1988 годах были острозасушливыми. За вегетационный период озимой ржи и яровой пшеницы в эти годы осадков выпало в 3 раза ниже нормы. Среднесуточная температура воздуха была в 1,5 раза выше средних многолетних. Поэтому урожай культур был не высоким.

В качестве зеленого удобрения, из-за отсутствия семян люпина в республике, был посеян горох Чишминский 242 с нормой высева в 1,1 млн. штук на гектар по черному пару в начале мая 1986 года. Зеленое удобрение было запахано в черном пару в конце цветения растений на глубину 20—22 см.

Перепревший навоз вносился в конце июня и заделан на глубину 20—22 см.

Урожай зеленой массы гороха в колхозе имени Магдана составил 278 ц/га, сухой массы — 86,2 ц/га. С зеленым удобрением внесено в почву 192 кг азота, 22,2 кг фосфора, 71,5 кг калия на гектар.

В Казангуловском ОПХ урожай зеленой массы составил 223 ц/га, сухой массы — 58 ц/га. С зеленым удобрением

нием внесено в почву 142 кг азота, 19 кг фосфора, 45 кг калия на гектар.

Эффективность зеленого удобрения изучалась в сравнении с перепревшим навозом и рекомендованными дозами минеральных удобрений. В колхозе навоз внесен по 40 тонн на гектар, в опытном хозяйстве — по 30 тонн на гектар.

Минеральные удобрения внесены под озимую рожь весной 1987 года локально-ленточным способом зерно-туковой сеялкой СЗ — 3,6 на глубину 6—8 см.

Эффективность удобрений приводится в таблице 1.

Из приведенных в таблице 1 данных видно, что под влиянием зеленого удобрения озимая рожь дала высокую прибавку урожая как в колхозе (серые лесные почвы), так и в опытном хозяйстве (типичные карбонатные черноземы). Урожай повысился на 6,7 и 7,3 ц/га. Наибольшая прибавка урожая достигается при совместном использовании органических и минеральных удобрений. При внесении азотно-калийного удобрения ( $N_{40}P_{40}$ ) на фоне сидерат урожай озимой ржи на серых лесных почвах повысился на 10,2 ц/га, урожай яровой пшеницы от последствие на 7,3 ц/га, на карбонатных черноземах соответственно — 9,7 и 4,4 ц/га. Очень высока эффективность более высокой нормы внесения навоза (60 т/га) на типичном карбонатном черноземе. Прибавка урожая озимой ржи составила 7,1, яровой пшеницы (последствие) — 2,7 ц/га. При внесении полного удобрения ( $N_{60}P_{60}K_{30}$ ) на фоне навоза прибавка урожая повысилась до 9,1 ц/га (прямое действие на озимой ржи) и 3,7 ц/га (последствие на яровой пшенице).

Необходимо отметить, что минеральные удобрения более эффективны на серых лесных почвах — прибавка урожая 4,0 ц/га, на черноземах — 2,8 ц/га, хотя на черноземах доза питательных веществ была несколько выше, чем на серых лесных почвах.

В таблице 2 приведены результаты лабораторных анализов зерна озимой ржи и яровой пшеницы. Из представленных данных видно, что внесение удобрений не повлияло на содержание в зерне калия; содержание азота и фосфора в зерне озимой ржи повышалось под влиянием как минеральных, так и, особенно, органических удобрений, у яровой пшеницы — содержание фосфора.

Белковость зерна — очень важный показатель качества зерна. В этом отношении выделяются своим положительным действием органические удобрения на озимой ржи. Здесь содержание протеина в зерне озимой ржи повысилось на 1,17%.

Таблица 1

Влияние удобрений на урожай сельскохозяйственных культур (ц/га)

| №№<br>п/п            | Варианты опыта                          | Действие на озимой ржи,<br>1987 г. |                 | Последствие на яровой<br>пшенице, 1988 г. |                 |
|----------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------|-----------------|
|                      |                                         | урожай зерна                       | прибавка урожая | урожай зерна                              | прибавка урожая |
| Колхоз имени Магдана |                                         |                                    |                 |                                           |                 |
| 1                    | Без удобрений                           | 25,0                               | —               | 16,8                                      | —               |
| 2                    | $N_{40}P_{40}$ —прикорневая подкормка   | 29,0                               | 4,0             | 19,0                                      | 2,2             |
| 3                    | Зеленое удобрение                       | 31,7                               | 6,7             | 22,1                                      | 5,3             |
| 4                    | Зеленое удобрение+ $N_{40}P_{40}$       | 35,2                               | 10,2            | 24,1                                      | 7,3             |
| 5                    | Навоз 40 т/га+ $N_{40}P_{40}$           | 33,2                               | 8,2             | 22,1                                      | 5,3             |
| Казангуловское ОПХ   |                                         |                                    |                 |                                           |                 |
| 1                    | Без удобрений                           | 22,0                               | —               | 14,9                                      | —               |
| 2                    | $N_{60}P_{60}K_{30}$                    | 24,8                               | 2,8             | 16,2                                      | 1,3             |
| 3                    | Зеленое удобрение                       | 29,3                               | 7,3             | 17,3                                      | 2,4             |
| 4                    | Зеленое удобрение+ $N_{60}P_{60}K_{30}$ | 31,7                               | 9,7             | 19,3                                      | 4,4             |
| 5                    | Навоз 30 т/га                           | 26,6                               | 4,6             | 15,4                                      | 0,5             |
| 6                    | Навоз 30 т/га+ $N_{60}P_{60}K_{30}$     | 28,6                               | 6,6             | 17,1                                      | 2,1             |
| 7                    | Навоз 60 т/га                           | 29,1                               | 7,1             | 17,6                                      | 2,7             |
| 8                    | Навоз 60 т/га+ $N_{60}P_{60}K_{30}$     | 31,1                               | 9,1             | 18,6                                      | 3,7             |

Влияние удобрений на химический состав зерна и качество урожая озимой ржи и яровой пшеницы  
(в % на сухой вес)

| № п/п | Варианты                                        | Озимая рожь, 1987 г.         |       |      |         |               | Яровая пшеница, 1988 г.      |       |       |         |               |
|-------|-------------------------------------------------|------------------------------|-------|------|---------|---------------|------------------------------|-------|-------|---------|---------------|
|       |                                                 | Содержание элементов питания |       |      | Протеин |               | Содержание элементов питания |       |       | Протеин |               |
|       |                                                 | N                            | P     | K    | средн.  | к контр. +, — | N                            | P     | K     | средн.  | к контр. +, — |
|       |                                                 |                              |       |      |         |               |                              |       |       |         |               |
| 1     | Без удобрений                                   | 2,691                        | 0,443 | 0,64 | 15,33   | —             | 2,259                        | 0,508 | 0,484 | 12,87   | 25,0          |
| 2     | P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>                 | 2,793                        | 0,457 | 0,64 | 15,92   | + 0,59        | 2,183                        | 0,587 | 0,487 | 12,47   | +3,4          |
| 3     | N <sub>40</sub> P <sub>50</sub> K <sub>30</sub> | 2,691                        | 0,485 | 0,65 | 15,33   | —             | 2,294                        | 0,533 | 0,510 | 13,07   | +0,5          |
| 4     | Навоз 60 т/га                                   | 2,895                        | 0,499 | 0,66 | 16,50   | +1,17         | 2,248                        | 0,520 | 0,484 | 12,81   | +3,3          |
| 5     | Сидерат                                         | 2,895                        | 0,457 | 0,64 | 16,50   | + 1,17        | 2,127                        | 0,484 | 0,487 | 12,12   | +3,2          |

Известно, что количество и качество клейковины находятся в большой зависимости от содержания белка в зерне пшеницы. Под влиянием органических и минеральных удобрений содержание клейковины в зерне пшеницы повысилось до 3,4%. Если на контроле содержание сырой клейковины составило 25,0%, то после внесения навоза и зеленого удобрения оно поднялось до 28 и более процентов. Положительное последствие органических удобрений очевидно. Исследования продолжаются.

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ПЕСТИЦИДОВ ПРИ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ РЖИ СОРТА ЧУЛПАН

Р. Г. Тураев, Р. А. Хасанов, к.с.-х.н.

Интенсивная технология возделывания озимой ржи способствует более полному использованию потенциальных возможностей этой культуры для формирования высоких и устойчивых урожаев. Однако, при ее освоении необходимо учитывать, наряду с другими факторами, реакцию возделываемого сорта Чулпан на внесение повышенных доз удобрений, в частности азотных, поскольку высокие дозы азотных туков удлиняют фазы вегетации, увеличивают период уязвимости растений к различным вредителям. В связи с этим мы ставили задачу разработки приемов снижения влияния этого неблагоприятного фактора на урожайность путем применения рациональных способов использования пестицидов.

Полевые опыты проведены в Казангуловском опытно-производственном хозяйстве в 1986—1988 гг. на типичных карбонатных черноземах тяжелосуглинистого механического состава, которые характеризуются следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса 9—11%, обменная кислотность (рН) —7,0, гидролитическая кислотность 1,5—1,7 мг/экв., сумма поглощенных оснований —54—56 мг/экв., валовое содержание азота 0,41%, подвижного фосфора (по Мачигину) 4—5 мг, обменного калия 22—24 мг на 100 г почвы.

Посевная площадь делянки 870 м<sup>2</sup>, учетная —140 м<sup>2</sup>. Повторность трехкратная. Агротехника возделывания озимой ржи соответствовала принятым для данной зоны реко-

мендациям. Расчет доз минеральных удобрений производился по нормативам для получения планируемого урожая 40 ц зерна с 1 га. Дробное внесение минерального азота производилось по схеме опыта: 1)  $N_1P_1K_1$ ; 2)  $N_{2/3}P_1K_1 + N_{1/3}$ ; 3)  $N_{1/3}P_1K_1 + N_{1/3} + N_{1/3}$ ; 4)  $P_1K_1 + N_{1/3} + N_{1/3} + N_{1/3}$ .

При внесении полной нормы удобрений до посева средний урожай озимой ржи при интенсивной технологии возделывания за 3 года составил 43,9 ц/га, при обычной технологии — 36,5 ц/га.

При уменьшении допосевной нормы азотных удобрений на одну треть с последующим его внесением при прикорневой подкормке получен урожай в 42,8 ц/га, что меньше на 1 ц по сравнению с внесением всех удобрений до посева.

Снижение дозы азота на 2/3 и полная замена его внекорневыми подкормками привела к ощутимому снижению урожайности озимой ржи: 40,6 и 39,3 ц/га.

Таким образом, урожай зерна снижается на 3,3—4,6 ц/га, эффективность полной и 2/3 части полной нормы допосевного внесения минерального азота не компенсируется их дробным внесением.

Получению стабильно высоких урожаев озимой ржи препятствуют вредители. Исследования показали, что посевы озимой ржи в весенний период в основном страдают от скрытостеблевых вредителей, в частности от озимой мухи. Причем численность этого вредителя в годы наблюдений всегда превышала экономический порог вредоносности (ЭПВ). Так, в 1987 году при весеннем обследовании монолитов озимой ржи на 1 кв. м обнаружено 135 личинок озимой мухи, а в 1988 году — 102 шт. Различные дозы азотного питания существенного влияния на заселенность посевов внутрестеблевыми вредителями не оказали, но поврежденность растений при этом варьировала в широких пределах. Изменялась поврежденность растений и стеблей в зависимости от различных сроков обработки посевов инсектицидами.

Более низкие уровни поврежденности озимой ржи скрытостеблевыми вредителями наблюдались при весенней обработке посевов препаратом БИ—58. За 2 года исследований поврежденности растений на этом варианте составила 18,9—26,8 процентов в зависимости от фона азотного питания (табл. 1).

В годы наблюдений заселенность посевов озимой ржи в летний период другими вредителями (трипсы, зерновые совки, хлебные пилильщики) не превышала ЭПВ. Но, несмотря на это в вариантах без химической обработки пов-

Таблица 1

Эффективность пестицидов на фоне азотного питания  
Казангудовское ОПХ, 1987—1988 гг.

| Фон азотного питания                   | Варианты обработки посевов инсектицидами          | Поврежденность растений скрытостеблевыми вредителями, % | Поврежденность зерна сосущими вредителями, % | Урожайность, ц/га | Прибавка урожая, ц/га |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------|-----------------------|
| Без удобрений                          | Без обработки                                     | 60,0                                                    | 16,7                                         | 32,1              | —                     |
|                                        | БИ-58 (весной) + байлетон (трубкование) + метафос | 26,8                                                    | 5,9                                          | 37,9              | 5,8                   |
|                                        | Без обработки                                     | 52,7                                                    | 18,1                                         | 35,9              | 3,8                   |
|                                        | БИ-58 (весной) + байлетон (трубкование) + метафос | 18,9                                                    | 3,5                                          | 39,6              | 7,5                   |
| $N_1P_1K_1$                            | Без обработки                                     | 53,9                                                    | 16,5                                         | 33,4              | 1,3                   |
|                                        | БИ-58 (весной) + байлетон + метафос               | 23,1                                                    | 3,6                                          | 38,2              | 6,1                   |
| $P_1K_1 + N_{1/3} + N_{1/3} + N_{1/3}$ | Без обработки                                     | 5,8                                                     | 3,1                                          | 2,1               | —                     |
|                                        | БИ-58 (весной) + байлетон + метафос               | —                                                       | —                                            | —                 | —                     |
| НСР <sub>05</sub>                      |                                                   |                                                         |                                              |                   |                       |

режденность зерен ржи сосущими вредителями составила 16,5—18,1% (табл. 1).

Весенняя обработка посевов препаратом БИ—58 положительно повлияла и на повышение урожая зерна. Так, на этом варианте за два года исследований в среднем от 1,6 до 2,6 ц/га прибавка урожая. Хорошие результаты показали комплексное опрыскивание посевов препаратами БИ—58 (1,5 кг/га) весной, байлетоном (0,6 кг/га), при колошении и метафосом (1 кг/га) — в фазе молочной спелости. При этом урожайность озимой ржи повысилась в среднем за 2 года на 5,8—7,5 ц/га в зависимости от фона азотного питания.

Итак, результаты исследований показали, что применение азотных туков в полной дозе, а также 2/3 части основного внесения с последующей весенней прикорневой подкормкой до полной нормы при использовании комплекса пестицидов по фазам развития растений приводит к наибольшей эффективности возделывания озимой ржи сорта Чулпан по интенсивной технологии.

## РОЛЬ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И УСЛОВИЙ ПОГОДЫ В ФОРМИРОВАНИИ УРОЖАЯ ГРЕЧИХИ

Ф. Ф. Магафурова

По своим биологическим особенностям гречиха является наиболее влаголюбивой и весьма теплолюбивой культурой, требования которой к условиям внешней среды резко различаются по периодам развития. Это обусловлено особенностями цветения и оплодотворения, длительностью периода цветения и созревания, неустойчивостью к поздним весенним и ранним осенним заморозкам, особенностями строения корневой системы.

Во многих работах ученых, занимающихся селекцией и агротехникой гречихи, большое место отводится вопросу влияния погодных условий и удобрений на урожай гречихи (Елагин И. Н., 1984, Сабитов А. М., 1983 и др.).

Решающее влияние на формирование урожая гречихи оказывают метеорологические факторы, главным образом, осадки и температура воздуха (Коренев Г. В., 1976, Анохин А. Н., 1976 и др.).

В данной работе предпринята попытка провести анализ многолетних данных урожайности гречихи, выявить динамику ее развития во времени по Чишминскому району БАССР, установить влияние на урожай минеральных

удобрений и погодных условий, сложившихся во время вегетации гречихи.

Анализу подвергнуты урожайные данные гречихи и данные Чишминской агрометеорологической станции за период наблюдений с 1956 по 1985 гг.

Предуральская степь, куда входит Чишминский район, по климатическим условиям наиболее теплая часть территории БАССР. Среднегодовая температура воздуха 2,5—2,7°C, сумма температур за 10 градусный период 2200—2300°. Среднегодовое количество атмосферных осадков в пределах 400—455 мм. Засуха часто отмечается в первой половине лета, ветровой режим активный.

Для выражения тенденции развития урожайности гречихи мы использовали метод сглаживания, проводя расчеты по формуле:

$$y = \frac{y_{i-2} + y_{i-1} + y_i + y_{i+1} + y_{i+2}}{5} \quad (1)$$

где  $y$  — сглаженное значение урожайности

$y_i$  — фактическая урожайность  $i$ -го года

$i = 1, 2, 3, \dots, n - 1, n; n = 32.$

Полученная по формуле сглаживания кривая на рис. 1, показывает тенденцию развития урожайности гречихи за 32 года, которой характерна цикличность.

Главная тенденция развития урожайности гречихи выразилась в следующих уравнениях:

$$y = 6,4 + 0,03t \quad (2)$$

$$y = 4,2 + 0,43t - 0,01t^2 \quad (3)$$

где  $y$  — уровень урожайности в ц/га,  $t$  — порядковый номер года с начала исследуемого периода

Как видно из уравнений 2 и 3, рост урожайности гречихи во времени весьма слабый. Последнее обстоятельство требует серьезного анализа. Необходимо определить главное направление в мерах по повышению урожайности этой культуры.

Для оценки зависимости урожайности гречихи от метеорологических условий был проведен корреляционный анализ параллельных данных урожайности, данных температур по месяцам вегетации и количества осадков за этот же период.

Как отмечают Коренев Г. В., Корольков П. Т., 1976, Кожемяченко Е. А., 1967, Петелина Н. Н., 1972, уровень уро-

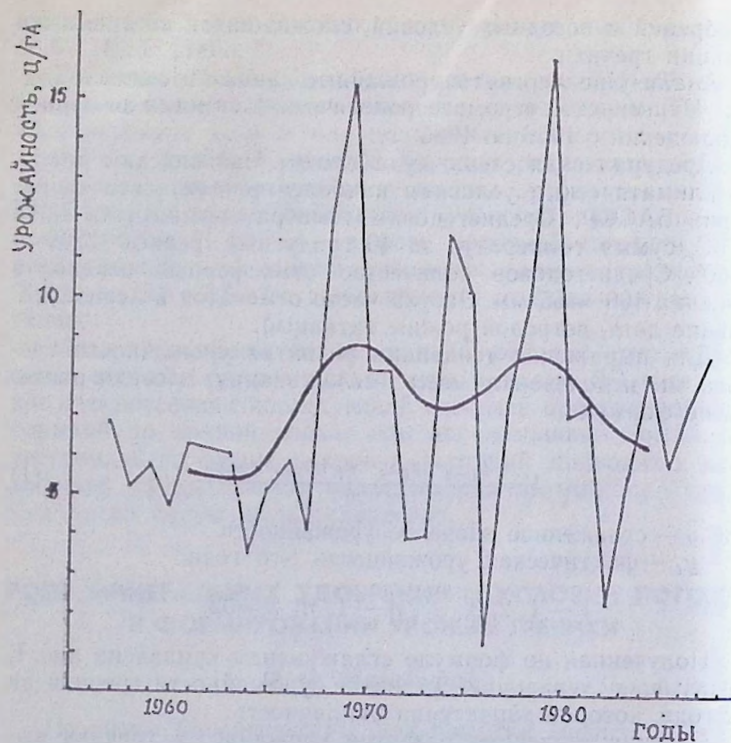


Рис. 1. Динамика урожайности гречихи по Чишминскому району

жайности гречихи обуславливается не только общими отклонениями температуры от оптимума, не только общей суммой осадков в период ее роста и развития, но и характером распределения их по фазам развития: неравномерное распределение их отрицательно сказывается на урожайности этой культуры.

Полученные нами данные корреляционного анализа подтверждают этот вывод: сумма осадков за период июнь—август месяцы т.е. за вегетацию гречихи, не является решающим фактором, определяющим уровень урожайности гречихи ( $r=0,19$ ). Более важными для гречихи оказываются осадки, выпавшие в июне,  $r=0,29$ , и в июле  $r=0,30$ .

Значительное влияние на уровень урожая оказывают среднемесячные температуры июня и июля. Неблагоприят-

ные температуры этих месяцев (ниже или выше оптимума), совпадающие с периодами бутонизации и цветения, снижают урожай гречихи в 12 случаях из 32. Коэффициенты корреляции здесь равны  $r=-0,27$  и  $r=-0,55$ . Множественная корреляционная связь урожайности с теплом и осадками июня—июля составляет 0,54, большая часть которой обусловлена влиянием тепла. Большая же отрицательная корреляция на тепло июля свидетельствует о том, что в зоне имеет место избыток тепла на данных уровнях урожайности и влагообеспеченности гречихи, т.е. ресурсы тепла используются этой теплолюбивой культурой неэффективно.

Одним из серьезных факторов формирования урожая является минеральное питание. Из литературы известно (Савицкий К. А., 1970), что при возделывании гречихи на черноземах и других почвах, обогащенных питательными веществами, внесение минеральных удобрений не оказывает положительного эффекта. Однако, это не следует понимать как индифферентность гречихи к уровню минерального питания.

Действие минеральных удобрений на гречиху изучалось в 1981—1984 годах, в последующие годы — их последствие (данные группы программирования). Почвы Чишминского ОПХ, где закладывались опыты, — среднемощный карбонатный чернозем с высоким содержанием подвижного фосфора и обменного калия. На делянки вносили удобрения в форме мочевины до 130 кг/га, двойного гранулированного суперфосфата, до 100—300 кг/га и калийной соли в количестве 190—440 кг на гектар. Эффективность минеральных удобрений на посевах гречихи по результатам наших исследований слабая, в засушливые годы прибавка равнялась в среднем 0,76 ц/га, во влажные — 0,8 ц/га.

Одной из причин недостаточно высокой окупаемости минеральных удобрений на гречихе является, на наш взгляд, то, что к моменту посева ее (третья декада мая) в почве накапливаются элементы пищи за счет минерализации. Поэтому влияние удобрений на этой культуре менее рельефно, чем на ранних яровых культурах. Эффект стартового удобрения на гречихе не проявляется. Однако, зависимость урожайности от уровня минерального питания существует, об этом свидетельствуют результаты исследований по изучению последствий высоких норм удобрений, внесенных под предшественники.

В опытах 1985—1988 гг. прибавка урожая зерна гречихи от последствий удобрений составила 1,2—4,3 ц/га, что не уступает средним прибавкам от прямого действия удобрений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Анохин А. Н. Гречиха на полях Белоруссии. — Мн.: Ураджай, 1984. — 78 с.
2. Елагин И. Н. Агротехника гречихи. — М.: Колос, 1984, 126 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985, 351 с.
4. Кожемяченко Е. А. Влияние метеорологических факторов на формирование урожая гречихи в степи и лесостепи Украины и Молдавии. — Сб. Гречиха и просо. Орел, 1967, с. 271—278.
5. Корень Г. В., Корольков П. Т. Урожайность гречихи в зависимости от условий возделывания и сроков уборки. — Генетика, селекция, семеноводство и возделывание гречихи. М.: Колос, 1976, с. 302—305.
6. Сабитов А. М. К вопросу о влиянии метеорологических факторов на урожай гречихи в Предуральской степной подзоне Башкирии. — Научно-технический бюллетень, № 32, Орел, 1983, с. 23—30.
7. Савицкий К. А. Гречиха М.: Колос. 1970. 312 с.
8. Научно-обоснованные системы земледелия по зонам Башкирской АССР на 1981—1985 гг. Уфа, 1982.
9. Ежедекадные сводки погоды Чимшмиской агрометеостанции за 1956—1987 гг.

### ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ НА ЧЕРНОЗЕМАХ БАШКИРИИ

*А. А. Сахибгареев, к.с.-х.н.*

Основные площади ярового ячменя в Башкирии размещены в степной зоне и занимают по годам 230—250 тыс. га или 17—20% зернового клина. Благодаря своей засухоустойчивости, он в условиях степи формирует сравнительно высокие урожаи. Так, в 1986 году колхозы и совхозы Баймакского района на площади 23,5 тыс. га собрали по 30,7 ц/га зерна, Вузякского — по 31,7 ц с 7,3 тыс. га, ОПХ «Баймакское» и «Казангуловское» БашНИИЗиС намолотили более 46—48 ц/га. А хозяйства зоны в целом собрали по 25 ц/га. Эти показатели говорят о наличии больших резервов роста урожайности культуры.

Общезвестно, что ячмень развивает небольшую корневую систему и трудно усваивает малодоступные формы питательных веществ из почвы; в то же время он поглощает основную часть элементов питания в ранние фазы роста. Поэтому очень важно вблизи корней создать очаг легкоусвояемых питательных веществ.

Изменение продуктивности ярового ячменя при разных

способах внесения удобрений изучали в опытно-производственных хозяйствах Башкирского НИИЗиС на обыкновенных (ОПХ «Баймакское», 1977—1979 гг.) и типичных карбонатных (ОПХ «Казангуловское», 1983—1985 гг.) черноземах. Эти почвы схожи по многим агрохимическим показателям, но первые богаче гумусом (7,7% против 7,3%), беднее подвижным фосфором (4,2 мг на 100 г. почвы против 5,3). Предуральская степная зона отличается более благоприятными гидротермическими условиями. Эти особенности были учтены при разработке схемы опытов.

В районах недостаточного и неустойчивого увлажнения, к которым относятся степные зоны Башкирии, эффективность многих агротехнических приемов определяется прежде всего количеством влаги, находящейся в почве ко времени посева и характером водного режима в период вегетации растений.

В Баймакском ОПХ запасы продуктивной влаги в почве на глубине 0—20 см в период посева по годам колебались от 25,5 до 41,3 мм. Запасы влаги были более или менее благоприятными в 1977, 1978 гг. В период закладки и формирования основных структурных элементов урожая условия увлажнения неблагоприятно складывались в 1977 г., когда запасы продуктивной влаги в пахотном слое почвы составили к времени кушения лишь 12,5, а в слое 0—50 см — 44,9 мм. В последующие фазы из-за отсутствия атмосферных осадков содержание продуктивных запасов влаги в метровом слое почвы резко снижалось в 1977 г., сравнительно хорошая влагообеспеченность была в 1978 году.

В целом, содержание продуктивности влаги в почве в годы проведения исследований было недостаточным, особенно в периоды формирования и налива зерна ячменя. Это в какой-то мере отрицательно сказалось на эффективности применяемых удобрений.

В Казангуловском ОПХ в годы проведения исследований влагообеспеченность растений была значительно лучше. Так, содержание продуктивной влаги при посеве в пахотном слое почвы (0—20 см) составляло по годам от 32,1 до 46,3 мм, в метровом слое — от 126,7 до 148,0 мм. Влагообеспеченность по основным фазам роста и развития растений в пахотном и метровом слое почвы во все годы исследований была сравнительно благоприятной.

Метеорологические условия вегетационного периода в годы проведения опытов сложились по-разному. По сумме осадков за вегетацию были сравнительно благоприятными 1978, 1983 и 1985 годы, относительно неблагоприятными — 1977, 1979 и 1984 гг.

Гранулированный двойной суперфосфат и мочевины внесли вразброс под зяблевую вспашку и предпосевную культивацию, лентами до посева дисковой сеялкой СЗ—3,6 на глубину 8—10 см, в рядки при посеве с заделкой семян гранул удобрения на 5—6 см. Высевали районированный сорт ячменя Донецкий 6. Агротехника — общепринятая для зоны.

Исследования показали, что способы применения туков значительно влияют на формирование корневой системы ячменя. Так, при внесении  $P_{20}$  лентами до посева и в рядки при посеве общая масса корней в слое почвы 0—30 см в фазу колошения растений оказалась соответственно на 40—31% больше против контроля, а при разбросном использовании — лишь 19%. Такая же тенденция наблюдалась и на фонах азотно-фосфорного питания. Это имеет особое важное значение в годы с засушливым летом.

Оптимизация минерального питания значительно увеличила ассимиляционную поверхность посевов и накопление надземной биомассы. Суммарная площадь листьев в период полного колошения составила на фоне рядкового удобрения  $P_{20}$  26,6 тыс. кв. м/га, при внесении  $N_{40}P_{60}$  ленточным способом 36,8 тыс., разбросном применении под зяблевую вспашку и предпосевную культивацию соответственно 33,1—32,0 тыс. кв. м/га, против 22,3 тыс. на контроле. Аналогично происходило накопление органического вещества посевами — перед уборкой надземная воздушно-сухая биомасса составила 78,0—86,4—82,5—78,2—72,6 ц/га.

В опытах достигнута высокая прибавка зерна от рядкового внесения  $P_{20}$  — 1,7—2,1 ц/га. Оплата урожаем каждого кг действующего вещества удобрений достигла 8,5—10,5 кг зерна.

На обыкновенных черноземах ленточное допосевное применение  $P_{40}$  оказалось эффективнее разбросного и только за счет изменения способа использования тука достигнут прирост урожая ячменя до 2,9 ц/га, а общая прибавка зерна против неудобренного фона составила 5,1 ц/га. Этот вариант обеспечил максимальный выход зерна (12,8 кг) в расчете на 1 кг д. в. удобрения. Урожай значительно увеличился и от локализации  $P_{60}$  — 6,7 ц/га. На типичных карбонатных черноземах прибавки основной продукции от  $N_{40}P_{60}$  составили в случаях внесения вразброс под зяблевую вспашку и предпосевную культивацию 3,6—3,3 ц/га, локально-ленточным способом — 5,4 при урожае на контроле 33,0 ц/га (табл. 1).

Анализ структуры урожая показал, что локализация минеральных удобрений способствует более усиленному ку-

Таблица 1

Урожай ярового ячменя при разных способах внесения минеральных удобрений

| В а р и а н т ы                                                 | Урожай<br>зерна,<br>ц/га | П р и б а в к а |    |                                   |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------|----|-----------------------------------|
|                                                                 |                          | ц/га            | %  | на 1 кг д. в.<br>удобрений,<br>кг |
| 1. Обыкновенный чернозем, Баймакское ОПХ<br>(1977—1979 гг.)     |                          |                 |    |                                   |
| Без удобрений                                                   | 26,3                     | —               | —  | —                                 |
| P <sub>20</sub> в рядки при посеве                              | 28,4                     | 2,1             | 8  | 10,5                              |
| вразброс под зябь                                               | 28,5                     | 2,2             | 8  | 5,5                               |
| P <sub>40</sub> лентами перед посевом                           | 31,4                     | 5,1             | 19 | 12,8                              |
| в рядки при посеве                                              | 29,4                     | 3,1             | 12 | 7,8                               |
| вразброс под зябь                                               | 29,9                     | 3,6             | 13 | 4,5                               |
| P <sub>60</sub> лентами перед посевом                           | 33,0                     | 6,7             | 26 | 8,4                               |
| в рядки при посеве                                              | 31,0                     | 4,7             | 18 | 5,9                               |
| 2. Карбонатный чернозем, Казангуловское ОПХ,<br>(1983—1985 гг.) |                          |                 |    |                                   |
| Без удобрений                                                   | 33,0                     | —               | —  | —                                 |
| P <sub>20</sub> в рядки при посеве                              | 34,7                     | 1,7             | 5  | 8,5                               |
| вразброс под зябь                                               | 36,6                     | 3,6             | 11 | 3,6                               |
| N <sub>40</sub> P <sub>60</sub> вразброс под культивацию        | 36,3                     | 3,3             | 10 | 3,3                               |
| лентами перед посевом                                           | 38,4                     | 5,4             | 16 | 5,4                               |

щению ячменя и росту продуктивного стеблестоя в посевах. Так на фоне  $N_{40}P_{60}$  вразброс число продуктивных стеблей увеличилось на 63, а при ленточном применении — на 95 шт. при 496 шт./кв. м. на контроле. При этом озерность колоса изменилась незначительно, что, видимо, нужно объяснить влиянием гидротермических условий степи в период формирования зачаточного колоса.

От способов применения туков существенно зависела степень поглощения питательных веществ посевами. Коэффициент использования  $P_2O_5$  на обыкновенных черноземах составил при разбросном внесении под зяблевую вспашку 14%, лентами перед посевом — 28 и рядковым припосевном — 24%, а общий вынос фосфора с урожаем из одного гектара посева равнялся соответственно 22—28—26, а на контроле — 17 кг; на типичных карбонатных черноземах при внесении  $N_{40}P_{60}$  локально-ленточным способом из удобрения использовано 22% фосфора и 59% азота против 15 и

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ГЕРБИЦИДЫ ДЛЯ БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Г. В. Михайлова, А. М. Давыдов, Т. А. Гаитов (ВНИТИГ)

Ключевой проблемой Продовольственной программы страны является интенсификация производства зерна на основе внедрения прогрессивной технологии. В условиях широкого использования в земледелии минеральных удобрений, механизации земель, минимальных энерго- и почвосберегающих технологий важнейшим элементом агротехники выращивания высоких урожаев зерна остается экологически обоснованное применение химических средств защиты посевов от сорняков.

Как показывает практика, многолетнее применение таких гербицидов, как аминная соль 2,4-Д и натриевая соль 2М-4Х (производные феноксиуксусных кислот), приводит к накоплению устойчивых к данным препаратам сорняков (звездчатка средняя, подмаренник цепкий, ромашка непахучая, выюнок полевой, осот желтый, виды пикульника и горца). Они быстро развивают корневую систему и надземные органы, усиленно потребляют продуктивную влагу, доступные формы NPK из почвы, и таким образом становятся серьезным конкурентом культурных растений и значительно снижают урожай и его качество.

Против этой группы сорной растительности находят широкое применение днален, диамет Д, амидим и кафнон. Выпускаются они отечественной промышленностью в виде водных растворов с содержанием 40—50% действующего вещества. Эти препараты испытаны нами в 1981—1986 гг. путем закладки вегетационных, полевых деляночных и производственных опытов на посевах яровой пшеницы Московская 35, овса — Астор и ячменя — Донецкий 6. Опыты проводили на Юматовском участке ВНИТИГ и в колхозе «Октябрь» Уфимского района Башкирской АССР на выщелоченных черноземах тяжелого механического состава с содержанием гумуса 8,3—8,8%, легкогидролизуемого азота по Гильковицу — 8,0—8,9, подвижного фосфора и обменного калия из вытяжки по Чирикову соответственно 12,1—13,6 и 12,3—16,0 мг в 100 г почвы. Реакция почвенного раствора слабокислая ( $pH = 5,2—5,5$ ), степень насыщенности основаниями повышенная (86,5—89,1%). Агротехника возделывания культур — общепринятая для южной лесостепи Башкирии. Обработку посевов (опрыскивание) водными растворами испытуемых соединений проводили в начале кущения злаков. В качестве

40 на варианте разбросного применения туков. При этом вынос с урожаем  $P_2O_5$  составил соответственно 41 и 36 кг/га, азота — 104 и 96.

При локально-ленточном способе внесения удобрений наблюдалось некоторое увеличение содержания сырого протеина в зерне. В связи с большими прибавками урожая при локальных способах внесения суперфосфата на обыкновенных черноземах сбор переваримого протеина увеличился с 18,5 до 51,8 кг/га.

Локальные способы внесения минеральных удобрений под ячмень обеспечили более высокую экономическую эффективность, чем разбросное внесение.

В зауральской степной зоне условно-чистый доход от суперфосфата составил: при ленточном способе внесения  $P_{40}$  — 36,3,  $P_{60}$  — 42,2 руб.; при рядковом внесении:  $P_{20}$  — 14,5,  $P_{40}$  — 19,4,  $P_{60}$  — 25,7 руб., а при разбросном внесении  $P_{40}$  — 10,3,  $P_{60}$  — 14,7 руб. с 1 га посева. Рентабельность затрат на применение удобрений соответственно была: при ленточном способе — 287,3 и 190,8%; рядковом — 257,4, 187,3 и 131,7%; разбросном — 105,1 и 78,6%.

В предуральской степной зоне условно-чистый доход от применения удобрений составил:  $P_{20}$  в рядки — 11,0;  $N_{40}P_{60}$  лентами — 26,9;  $N_{40}P_{60}$  под зяблевую вспашку — 11,8 и  $N_{40}P_{60}$  под культивацию — 9,1 руб./га. Рентабельность соответственно была: 207,3; 108,2; 51,9 и 41,4%.

Следовательно, на обыкновенных черноземах Зауралья с низким содержанием подвижного фосфора рекомендуется вносить под ячмень фосфорные, на типичных карбонатных черноземах предуральской степи — фосфорные и азотно-фосфорные удобрения. Фосфорные удобрения следует вносить локально-ленточным способом до посева или в рядки при посеве, азотно-фосфорные — лентами до посева. Они обеспечивают наибольший агрономический и экономический эффект по сравнению с разбросным внесением.

По уровню обеспеченности колхозов и совхозов степных зон фосфорными удобрениями в настоящее время целесообразно вносить их в рядки из расчета 20 кг/га  $P_2O_5$  на всей площади посева ячменя. При улучшении обеспеченности хозяйств минеральными удобрениями их следует вносить локально-ленточным способом после весенней культивации зяби — на обыкновенных черноземах фосфорные удобрения в дозах 40 кг, на типичных карбонатных черноземах — фосфорные в дозах  $N_{40}P_{60}$  кг/га на глубину 8—10 см поперек или по диагонали к направлению посева.

эталона применяли известные гербициды — аминную соль 2,4—Д и натриевую соль 2М—4Х. Повторность вариантов 3—4 кратная.

Вегетационными опытами в тепличных условиях (температура окружающей среды — 20—25°, фотопериод — 16—18 часов, освещенность — близкая к естественной, влажность почвы в сосудах — 60—65% от полной влагоемкости) была выявлена различная селективность препаратов к яровым зерновым культурам. Так, диален и амидим не оказывали отрицательное действие на рост растений яровой пшеницы при дозе 0,9 кг/га действующего вещества, а овса и ячменя — при 0,7—0,8 кг/га. Все посевы нормально развивались при опрыскивании диаметом и кафпоном, при расходе 1,0—1,2 кг/га препарата по д.в. Превышение указанных доз привело к заметному подавлению роста растений. Более устойчивой к изучаемым препаратам оказались яровая пшеница, затем — ячмень и самой чувствительной культурой является овес.

Таблица 1

Техническая эффективность комбинированных препаратов в посевах яровой пшеницы (1984—1986 гг.)

|                      | Доза,<br>кг/га<br>д. в. | Сорняки двудольные—гибель, % |                                       |                  |       |
|----------------------|-------------------------|------------------------------|---------------------------------------|------------------|-------|
|                      |                         | Однолетние                   |                                       | много-<br>летние | всего |
|                      |                         | всего                        | в т. ч.<br>устойчи-<br>вые к<br>2,4-Д |                  |       |
| Контроль*            | —                       | 133                          | 50                                    | 24               | 157   |
| Аминная соль 2,4-Д   | 1,0                     | 67                           | 52                                    | 54               | 65    |
| Натриевая соль 2М-4Х | 1,5                     | 73                           | 64                                    | 51               | 69    |
| Диален               | 1,0                     | 86                           | 92                                    | 59               | 82    |
| Амидим               | 1,0                     | 84                           | 93                                    | 63               | 81    |
| Диамет               | 1,5                     | 86                           | 88                                    | 63               | 82    |
| Каффон               | 1,5                     | 90                           | 95                                    | 66               | 88    |

\* Приведено количество сорных растений (шт./кв. м) на необработанных гербицидами делянках.

Из таблицы 1 видно, что диален и амидим равнозначны по технической эффективности; в посевах яровой пшеницы они уничтожают осот розовый и желтый, ромашку непахучую, василек синий, хорошо подавляют рост выюнка полевого. Эти препараты вызвали в дозе 1 кг/га д.в. гибель сорняков до 81—82 процентов.

Аналогичное действие проявляет диамет, но при расходах 1,2—1,5 кг/га д.в.; значительно устойчив к этому препарату выюнок полевой. В этих же дозах более широким спектром действия на сорные растения обладает каффон. Препарат уничтожает устойчивые к 2,4—Д виды сорняков до 95% и обеспечивает общую гибель сорных растений 88—90%; вместе с тем он сильно подавляет рост выюнка и фиалки полевой. Ингибирование веса надземной массы этих и других злостных сорняков доходит до 90—93%.

Подавление сорной растительности способствовало формированию оптимальной густоты стеблестоя культурных растений и репродуктивных органов. В наших опытах дозы, сохранившие селективность препаратов к культурным растениям и обеспечивающие высокую техническую эффективность по отношению к сорнякам, обусловили максимальную продуктивность яровой пшеницы, ячменя и овса. Анализ структуры урожая яровой пшеницы за 1984—1986 гг. показал, что под влиянием комбинированных гербицидов густота стеблестоя увеличивается незначительно. Нами выявлена высокая корреляция в изменении урожайности и массы зерна колоса ( $R + Sr = 0,89 \pm 0,146$ ). Следовательно, при оптимальных сроках и дозах применения гербициды влияли на продуктивность колоса пшеницы: масса зерен изменилась от 0,64 на контрольных делянках до 0,78 г — на фоне комбинированных гербицидов. Результаты многолетних опытов показывают, что наиболее универсальным препаратом в борьбе с двудольными (однолетними и многолетними) сорняками в посевах яровых зерновых культур является диамет. Он обеспечивает в дозе 1,2 кг/га действующего вещества достоверную прибавку урожая зерна (пшеницы, ячменя и овса соответственно 3,5—3,0—2,3 ц/га) и высокую рентабельность производства.

Каффон, учитывая его жесткое действие на культурные посевы, приемлем в дозе 1,2 кг/га лишь на яровой пшенице. При этом урожай повышается до 3,5 ц/га.

Амидим и диален также рекомендуются применять в первую очередь на посевах яровой пшеницы. В дозе 0,8 кг/га д.в. они дают прибавку зерна 2,4—2,7 ц/га с рентабельностью 240—202%.

В условиях нашего опыта (точное соблюдение дозы препаратов и технологии опрыскивания) последние два препарата обеспечили более высокую прибавку урожая ячменя и овса (2,0—2,8 ц/га) в сравнении с гербицидами 2,4—Д. Но незначительное повышение концентрации

действующего вещества в рабочем растворе или же повторное нанесение препаратов на посевы (несоблюдение границ между проходами агрегата, опрыскивание в ветренную погоду) повышает отрицательное действие на культурные растения и приводит к резкому снижению урожайности. Поэтому только в исключительных случаях можно использовать амидим и диамен на посевах зернофуражных культур, при этом необходимо строго соблюдать технологическую дисциплину.

Экономический эффект от применения одной тонны кафона и амидима составляет 9,0—9,5, диалена и диамета — 6,0—6,5 тыс. рублей, соответственно.

### СЕЛЕКЦИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В БАШКИРСКОЙ АССР

*С. А. Кунакбаев, Герой Социалистического Труда*

*Н. Н. Лещенко, к.с.-х.н., [А. М. Власова]*

Горячее желание создать на башкирском Предуралье самый зимостойкий, самый урожайный сорт озимой пшеницы неугасимо сопровождало меня на протяжении всей жизни, хотя уже тогда, когда начинал эту работу (1933 г.) достаточно четко представлял всю сложность проблемы. К тому же, будучи одним из первых организаторов селекционно-семеноводческого дела в республике, я имел возможность выбрать себе любую другую культуру. Но упомянутое выше желание предопределило все.

В этой работе в течение долгих лет беззаветно помогали мне А. М. Власова и Н. И. Лещенко.

Селекционная работа с озимой пшеницей была начата на бывшей Чишминской сельскохозяйственной опытной станции. Так как морозы в нашей зоне нередко достигают 40—45°, а температура почвы на глубине залегания узла кущения снижается до 18—20° и ниже, перед нами стояла первоочередная задача — повысить морозостойкость культуры.

Еще до начала нашей работы в некоторых опытных учреждениях и учебных заведениях бывшей Уфимской губернии пробные посевы озимой пшеницы проводили с 1898 г. Изучались хозяйственные сорта Тейская, Сандомир-

ка, Высоколитовская, Англо-болгарская, Красноколоска безостая, Красноколоска остистая.

Для выявления таких биотипов этой культуры, которые выдерживали бы суровые зимы, мы широко применяли индивидуальный отбор единично уцелевших за зиму растений. В годы с суровыми зимами отбирали все выжившие и созревшие растения, а в нормальные годы отбор проводили на склонах, буграх и на провокационном участке.

В первый период работы (до 1946 г.) только из пшеницы Тейской и местной Красноколоски безостой было отобрано 5191 элитное растение, а всего из местных сортов Башкирии — 6207. Из Шмитовки, Кузнечанки, Сандомирки, из местной пшеницы Чистопольского сельскохозяйственного техникума Татарской АССР, из пшеницы Арзамасской Горьковской области и других местных сортов инорайонного происхождения отобрали свыше 2000 растений.

Применяли и повторный отбор. Для этого брали лучшие номера селекции нашего института и известные в то время селекционные сорта: Лютесценс 329, Лютесценс 1060/10, Гостнянум 237, Ржано-пшеничный гибрид 46/131, Ульяновка, Эритроспермум 917, а также гибридные сорта США и Канады: Буффум № 17, Небраска № 60, Минхарди, Иллини — Чиф, Ридит, Канред — Минхарди, Канред — Фелькастер, Минтурки, Фулькастер Онтулк, Оро, Таркей Ред, Канс 2472 и др.

Однако результаты первого периода работы показали, что методом индивидуального отбора из естественных популяций, а также из селекционных сортов добиться резкого сдвига в повышении морозостойкости трудно.

Правда, в результате повторного массового отбора (1934—1937 гг.) была получена и в 1940 гг. передана в государственное сортоиспытание Тейская улучшенная. А в 1941 и 1943 гг. были оформлены как сорта и переданы в государственное испытание Эритроспермум 917 и Эритроспермум 712, родоначальные растения которых выделены индивидуальным отбором из местной Белоколоски остистой (последняя, в свою очередь, была получена массовым отбором из Тейской). Они по сравнению со стандартным сортом Лютесценс 329 характеризовались более высокой урожайностью (прибавка составляла 1,90—5,22 ц/га), несколько лучшими зимостойкостью и качеством зерна. Но, когда была районирована Ульяновка, эти сорта потеряли свои преимущества [1].

Затем в 1937 г. из Шмитовки Пензенской области была выделена высокоморозостойкая линия Лютесценс 5418,

которая заметно превосходит Ульяновку и Лютесценс 329 (табл. 1).

Высокая морозостойкость линии Лютесценс 5418 неоднократно подтверждалась и в последующие годы. Это свойство она довольно устойчиво передает потомству, из-за чего широко используется при гибридизации.

Недостатком линии является то, что в годы нормальной перезимовки она, так же как и другие зимостойкие линии, выделенные у нас (Лютесценс 9068, Лютесценс 8951), по урожайности уступает лучшим сортам и характеризуется посредственными технологическими качествами зерна.

Почти одновременно с аналитической селекцией была начата внутривидовая гибридизация. Скрещивались лучшие линии института, выделенные из местных сортов, наиболее зимостойкими и урожайными сортами отечественной и зарубежной селекции, лучшие линии института, а также сорта СССР (главным образом юго-восточных и восточных станций) между собой и т.д. Первый такой сорт, выведенный методом внутривидового скрещивания Чишминка (Велютинум 637) — линия из гибрида Ульяновка х Лютесценс 5418, — был передан в государственные испытания в 1954 г. Он по морозостойкости приближался к второму родителю. Так, в 1950/51 году, характеризовавшемся суровыми условиями зимовки, сорт Чишминка перезимовал на 97,6, Ульяновка — на 76,3%, в 1952/53 году — Чишминка на 73,4, Ульяновка — на 39,2%, в 1955/56 году — Чишминка — на 80,9, Ульяновка — на 32,7%. Но по урожайности за 1951—1958 гг. в конкурсном сортоиспытании

Таблица 1

Перезимовка сортов озимой пшеницы в суровые зимы и их урожай

| Сорт              | 1944/1945 г.                      |              | 1946/1947 г.                      |              | В среднем за 2 года               |              |       |
|-------------------|-----------------------------------|--------------|-----------------------------------|--------------|-----------------------------------|--------------|-------|
|                   | кол-во перезимовавших растений, % | урожай, ц/га | кол-во перезимовавших растений, % | урожай, ц/га | кол-во перезимовавших растений, % | урожай, ц/га | в %   |
| Лютесценс 5418    | 65,4                              | 21,9         | 92,6                              | 20,9         | 79,0                              | 21,4         | 160,5 |
| Ульяновка         | 44,1                              | 14,9         | 58,0                              | —            | 51,0                              | —            | —     |
| Лютесценс 329     | 32,6                              | 9,5          | 71,9                              | 17,2         | 52,4                              | 13,4         | 100,0 |
| Эритроспермум 917 | 5,6                               | 1,5          | 51,2                              | 9,8          | 28,4                              | 5,7          | 42,5  |

превысил Ульяновку только на 1,62 ц/га, хотя в отдельные годы (1951, 1953, 1956) прибавка урожая достигала 3,10—4,04 ц/га.

Из иностранных сортов для гибридизации привлекались наиболее холодостойкие номера придунайских, балканских и скандинавских стран (Болгария, Румыния, Хорватия, Швеция, Финляндия и др.), а позднее были вовлечены холодостойкие и скороспелые формы северных провинций Китая и наиболее зимостойкие и иммунные к грибным заболеваниям сорта США и Канады.

Цель скрещиваний — непосредственное повышение морозостойкости озимой пшеницы. Так, шведские и финские сорта характеризуются более продолжительной стадией яровизации (по крайней мере некоторые из них), а удлинение этой стадии в гибридном потомстве могло бы привести к созданию зимостойких форм (хотя это необязательно). Используя при гибридизации некоторые высокогорные пшеницы, имели в виду, что эти экотипы, как более выносливые к холоду, могли повысить у гибрида устойчивость к низким температурам.

Но создать новые ценные формы методом внутривидовой гибридизации не удалось. Зимостойкость этих гибридов оказалась не выше, чем у сортов и линий, полученных индивидуальным отбором, а гибриды с укороченным вегетационным периодом (от скрещивания с пшеницами северных провинций Китая), иммунные или с лучшей формой колоса и зерна, как правило, были менее морозостойкие, что лишало их практической ценности в наших условиях. Это обстоятельство привело к усилению работы по гибридизации пшеницы с рожью.

Родительские пары в отличие от большинства известных нам работ по отдаленной гибридизации было решено подбирать преимущественно из географически удаленных экотипов. Помню наиболее зимостойких линий и сортов нашего института, для скрещивания частично привлекались пшеницы западных областей. В качестве родительской формы озимой ржи, наряду с нашими использовались сорта Омка, Долинская, Тулунская зеленозерная, а с 1950 г. — такие высокоморозостойкие сорта Забайкалья, как Бурятская, Ситниковская, Житкинская, Удинская и др.

В ряде случаев создавались сложные гибриды для сочетания в генотипе разных хозяйственно ценных признаков и формирования более пластичных к условиям среды сортов.

Неоднократно применяли опыление смесью пыльцы.

Эти гибриды, как аналогичные им, полученные в последующие годы, изучали и подвергали отбору в течение ряда лет. Возможно, среди них были и высокоморозостойкие особи, но в потомствах их преобладали рыхло- и узкоколосые слабоозерненные формы. Среди богатейшего многообразия морфологических признаков (вплоть до растений почти с пырейными колосьями) выделить хозяйственно ценные линии пшеничного типа не удалось (в последующем все они были забракованы по урожайности).

В процессе работы был выявлен ряд спонтанных пшенично-ржаных гибридов, которые также изучали, размножали и подвергали селекционной проработке. В поколениях пшенично-ржаных гибридов наблюдалась большая изменчивость морфологических признаков — от растений промежуточного типа до пшеницы. Ржаные растения в этом процессе, видимо, выщепляются очень редко.

Из пшенично-ржаных гибридов к середине 60-х годов выделили и изучили свыше 3 тыс. элитных растений. Среди них по комплексу признаков лучшими оказались три: в 1961 и 1963 гг. они переданы в государственное сортоиспытание.

Башкирская 5 (Лютесценс 1942). Родоначальное растение этого сорта было выделено из Н778 [(крупнозерная урожайная линия нашей селекции Эритроспермум 712 х рожь Саратовская 1) F<sub>1</sub> опылялось свободно х высокоморозостойкая линия Лютесценс 5418]. Первый отбор провели в 1948 г., повторный — в 1949 г.

Средняя прибавка урожая по сравнению со стандартным сортом Ульяновка за 12 лет (1955—1966) составила 2,34, а при испытании по естественному снеговому покрову (т.е. без снегозадержания) — 3,56 ц/га.

Ценным признаком сорта является морозостойкость, в силу чего в такие суровые по условиям зимовки годы, как 1956 и 1961, превышение его урожайности над стандартом достигало 9,20—10,77 ц/га.

Более высокая морозостойкость сорта подтверждалась и при искусственном промораживании, проведенном лабораторией физиологии биологического факультета Башкирского государственного университета (Т.Т. Биглов). Так, по данным этой лаборатории, в 1964 г. после промораживания при температуре —18° у Башкирской 5 выжило 74% растений, у Ульяновки — 44%. В 1965 г. изучали морозостойкость в несколько сроков. При воздействии на растения температурой —20° выжило по сортам (в %):

6 ноября 26 ноября 17 декабря В среднем за 3 срока

|                 |      |      |      |      |
|-----------------|------|------|------|------|
| Башкирская 5    | 55,2 | 93,3 | 86,7 | 78,4 |
| Ульяновка       | 12,8 | 76,7 | 83,3 | 57,6 |
| Мироновская 808 | 13,2 | 92,5 | 57,5 | 54,4 |
| Безостая 1      | 9,5  | 73,3 | 16,7 | 33,2 |

По хлебопекарным качествам зерна Башкирская 5 несколько уступала Ульяновке, в разные годы они оценивались как удовлетворительные или вполне удовлетворительные.

На сортоучастках Башкирин сорт испытывался с 1963 по 1966 год. В большинстве случаев он давал прибавку урожая от 0,5 до 3,0 ц/га. Положительные результаты по сорту были получены и в производственном испытании как на сортоучастках, так и в колхозах (от 1,0 до 5,9 ц/га). Тогда же было начато внедрение его в производство. Так, в 1966 г. уборочная площадь Башкирской 5 в республике составила 1755 га, а под урожай 1967 г. было посеяно 3272 га.

Решением научно-технического совета Министерства сельского хозяйства Башкирской АССР (25 ноября 1965 г.) сорт был предложен к районированию по республике. Однако, Госкомиссия по сортоиспытанию с.-х. культур, ссылаясь на то, что качество зерна сорта несколько ниже, чем у стандарта Ульяновка, решение республиканского агрономического совещания не поддержала.

Башкирская 6 (Велютиным 4171). Линия выделена из Н 837 [Эритроспермум 712+рожь Саратовская 1) F<sub>1</sub> опылялось свободно х Ульяновка<sup>1</sup>].

Сорт характеризовался высокой урожайностью (табл. 2), устойчивостью против полегания и хорошей зимостойкостью. Хлебопекарные качества зерна, как и у Ульяновки, хорошие.

Таблица 2

Урожайность сорта Башкирская 6 за годы станционного сортоиспытания, ц/га

| Сорт         | 1958 г. | 1959 г. | 1960 г. | 1961 г. | 1962 г. | 1963 г. | 1964 г. | 1965 г. | 1966 г. | Средняя за 9 лет |
|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------------|
| Башкирская 6 | 25,80   | 40,62   | 39,11   | 21,92   | 43,10   | 37,70   | 31,24   | 30,37   | 34,41   | 33,81            |
| Ульяновка    | 21,69   | 37,12   | 38,10   | 19,25   | 40,68   | 36,16   | 28,71   | 29,26   | 33,65   | 31,63            |
| Прибавка     | 4,11    | 3,50    | 1,01    | 2,67    | 2,42    | 1,54    | 2,53    | 1,11    | 0,76    | 2,18             |

Башкирская 7 (Велютинум 3955). Выделена из Н 779 [(Эритропермум 712×рожь Саратовская 1) F<sub>1</sub> опылялось свободно × Велютинум 122/227 = 6 Петровской станции.

Урожайность этого номера в конкурсном сортоиспытании за 8 лет 35,8 ц/га — выше стандарта на 3 ц. Технологические качества зерна равноценны Башкирской 6 и Ульяновке.

Из пшенично-ржаных гибридов были выделены также высокоморозостойкие линии Лютесценс 1865 и Лютесценс 2349, примерно равные по этому признаку Лютесценс 5418, но по урожайности они не имели преимуществ перед стандартом.

Позднее наряду с отдаленной восстановили и внутривидовую гибридизацию. Наши высокоморозостойкие, но менее урожайные формы стали скрещивать с высокоурожайными и высококачественными сортами южной селекции. Имелось в виду создать высокопродуктивный сорт с зимостойкостью хотя бы на уровне Ульяновки. Так был выделен ряд новых продуктивных линий. В частности, был получен сорт Башкирская стекловидная (Лютесценс 5754). Он отобран из гибрида от скрещивания линии Лютесценс 5418 на Лютесценс 17 Черкасской с.-х. опытной станции.

За 9 лет стационарного испытания, как видно из таблицы 3, средняя урожайность этого сорта составила 40,5, превысив стандарт Ульяновку на 4,7 ц/га. Максимальный урожай его в 1967 г. достиг 50,1, что было выше урожая стандарта на 5,5 ц/га.

Сорт характеризовался крупным (масса 1000 зерен 38—40 г), стекловидным (96—98%) зерном. Содержание сырой клейковины в зерне достигало 35—40%. С 1963 г. в хозяйствах республики было начато его испытание и размножение. Так, под урожай 1966 г. он был посеян на 300 га.

Таблица 3

Урожайность сорта Башкирская стекловидная за годы стационарного сортоиспытания, ц/га

| Годы                    | 1962  | 1963  | 1964  | 1965  | 1966  | 1967  | 1968  | 1969  | 1971  | Средн. |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Сорт                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| Башкирская стекловидная | 45,62 | 40,96 | 32,76 | 34,29 | 35,48 | 50,11 | 44,24 | 38,18 | 42,41 | 40,45  |
| Ульяновка               | 38,09 | 35,24 | 29,23 | 29,17 | 33,65 | 44,60 | 39,53 | 36,92 | 35,52 | 35,77  |
| Прибайка                | 7,53  | 5,72  | 3,53  | 5,12  | 1,83  | 5,51  | 4,71  | 1,26  | 6,39  | 4,68   |

Постановлением Ученого совета Башкирского НИИСХ от 28 октября 1964 г. сорт Башкирская стекловидная было решено передать в государственное испытание. Однако лаборатория качественной оценки Госкомиссии установила, что сорт по хлебопекарным свойствам уступает стандарту Ульяновка на 1 балл, хотя по содержанию белка и особенно сырой клейковины значительно превосходит его. Например, в урожае 1965 г. содержание протенна у стандарта равнялось 12,5%, а у Башкирской стекловидной — 16,7, содержание сырой клейковины соответственно 26,2 и 40,5%. Аналогичны результаты анализов той же лаборатории и в среднем за 1964—1966 гг. (протенна 13,6 и 15,1%, клейковины 26,3 и 36,2%). Тем не менее в приеме нового сорта на государственное испытание Госкомиссией было отказано, что было необоснованно и тенденциозно, так как основными показателями являются величина урожая и содержание в нем белка и клейковины [2,3].

Как известно, к концу 50-х годов в стране отрицательное влияние лысенковщины на развитие селекции и генетики ослабло, начали оживать соответствующие научные центры. Тогда же был поставлен вопрос об использовании в селекции искусственных мутантов. Мы к этой работе приступили в 1958 г. Нужно заметить, что о возможности повышения зимостойкости пшеницы воздействием мутагенных средств убедительных данных в литературе не имелось. Предпринимаемые шаги в этом направлении, мы исходили из того, что если удастся получить более продуктивные мутанты на базе имеющихся высокоморозостойких, но малоурожайных наших линий, то это уже будет определенным достижением.

Семена облучали гамма — лучами в дозе 15 и 20 кр на установке Института биофизики АН СССР. Для эксперимента были взяты сорта: Ульяновка и Башкирская 5, линии Лютесценс 5418 и Лютесценс 4369, гибридная популяция 1078 и семья озимой ржи Чиншминская 981.

Материал использован для индивидуального отбора: в М<sub>1</sub>, М<sub>2</sub> и М<sub>3</sub> (1959—1961 гг.) было выделено довольно большое количество растений. Среди них отдельные имели более крупное и более стекловидное зерно, отличались продуктивностью. Наиболее интересной оказалась линия 6465, отобранная в 1961 г. из зимостойкой формы Лютесценс 5418 (доза облучения 20 кр). Она характеризовалась еще и тем, что непрерывно выщепляла особи с уклоняющимися от основного типа мелкими признаками, в ней как бы продолжался процесс мутации. Поэтому данная линия широко использовалась для повторных отборов. Одна из

них, выделенная в 1965 г., в стационарном испытании показала более высокую и стабильную урожайность. Именно ее, Лютесценс 6465/104, под названием Лютесценс 8 в 1971 г. передали на государственное испытание (табл. 4).

Таблица 4

Урожайные показатели Лютесценс 8 в стационарном сортоиспытании, ц/га

| Годы        | 1969  | 1970  | 1971  | 1972  | 1973  | 1974  | Средн. |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Сорт        |       |       |       |       |       |       |        |
| Лютесценс 8 | 44,82 | 45,60 | 40,43 | 45,49 | 36,99 | 46,52 | 43,31  |
| Ульяновка   | 38,28 | 40,72 | 35,52 | 44,74 | 33,05 | 41,14 | 38,91  |
| Прибавка    | 6,54  | 4,88  | 4,91  | 0,75  | 3,94  | 5,38  | 4,40   |

Мутант Лютесценс 8 имеет крупное (масса 1000 зерен 36,8 г, что выше чем у Ульяновки на 6,1 г), стекловидное (84,5%), хорошо выполненное зерно с хорошими технологическими качествами. Высокоустойчив к полеганию (4,6 балла).

На сортоучастках Башкирии за 1973 и 1974 гг. новый сорт давал значительные прибавки урожая в сравнении с районированным в то время сортом Ульяновка. С появлением же сорта Альбидум 114 (Кинельской госселекстанции) он стал терять свое превосходство, хотя на Калтасинском и Бакалинском ГСУ республики за те же 1973 и 1974 гг. урожайность его была выше, чем у Альбидум 114 до 4,4 ц/га.

Следует отметить, что обработка селекционного материала физическими и химическими мутагенами и изучение их в ряде поколений продолжалось и далее. Например, в 1970 г. воздействию гамма-лучей, в дозе 15 и 30 кр, диметилсульфата (ДМС) в концентрации 0,02% и нитрозо-метилмочевины (НММ) — 0,01% подверглись 9 сортов озимой пшеницы, 9—пшенично-ржаных амфидиплоидов и 1 гибрид с амфидиплоидом [4,5,6,7,8,9]

В настоящее время говорится к передаче на государственное испытание сорт Лютесценс 16695. Он выведен в итоге многократных отборов из сложного пшенично-ржаного гибрида Н 1465 Мироновская 808 × [Н88 (Н52 Чинминская 3 × Лишевская) F<sub>1</sub> х Башкирская ветвистая]. По урожайности новый сорт превосходит и стандарт Альбидум 114 и сорт Мироновская 808, что видно из таблицы 5.

Физико-химические и технологические данные сорта Лютесценс 16695, так же как и Лютесценс 16413 (из гибрида

Таблица 5

Урожайность сорта Лютесценс 16695 в стационарном испытании, ц/га

| Название сорта  | Фон           | Годы  |       |       |       | Средн. | Прибавка |
|-----------------|---------------|-------|-------|-------|-------|--------|----------|
|                 |               | 1984  | 1985  | 1986  | 1988  |        |          |
| Альбидум 114    | без снегозад. | 19,74 | 47,11 | 50,35 | 26,24 | 35,86  |          |
|                 | по снегозад.  | 7,14  | 50,32 | 48,64 | 32,43 | 34,63  |          |
|                 | среднее       | 13,44 | 48,72 | 49,50 | 29,34 | 35,25  |          |
| Лютесценс 16695 | без снегозад. | 28,70 | 55,71 | 50,17 | 29,52 | 41,02  | 5,16     |
|                 | по снегозад.  | 29,64 | 55,25 | 52,94 | 30,97 | 42,20  | 7,57     |
|                 | среднее       | 29,17 | 55,48 | 51,56 | 30,25 | 41,62  | 6,37     |
| Лютесценс 16413 | без снегозад. | 25,45 | 53,08 | 55,81 | 27,96 | 40,58  | 4,72     |
|                 | по снегозад.  | 26,86 | 54,22 | 50,15 | 31,14 | 40,59  | 5,96     |
|                 | среднее       | 26,16 | 53,65 | 52,98 | 29,55 | 40,58  | 5,33     |
| Мироновская 808 | без снегозад. | 25,72 | 46,93 | 44,89 | 26,29 | 35,96  | 0,10     |
|                 | по снегозад.  | 23,15 | 52,97 | 55,24 | 31,67 | 40,76  | 6,13     |
|                 | среднее       | 24,44 | 49,95 | 50,06 | 28,98 | 38,36  | 3,11     |

Таблица 6

Качественные показатели сортов  
(среднее за 1984—1986, 1988 гг.)

| Показателя                     | Сорта        |                 |                 |                 |
|--------------------------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                                | Альбидум 114 | Лютесценс 16695 | Лютесценс 16413 | Мироновская 808 |
| Процент перезимовки            | 66,0         | 65,5*           | 73,4            | 59,6*           |
| Масса 1000 зерен, г            | 31,8         | 39,7            | 39,9            | 39,4            |
| Стекловидность, %              | 70,4         | 83,2            | 80,7            | 74,6            |
| Содерж. сырой клейковины, %    | 33,7         | 32,4            | 30,7            | 32,1            |
| — протенна, %                  | 16,68        | 15,27           | 15,20           | 15,65           |
| Объемный выход хлеба, см³      | 475          | 508             | 537             | 510             |
| Устойчивость к полеганию, балл | 3,3          | 4,7             | 4,5             | 3,5             |
| Бурая ржавчина, %              | 45,8         | 45,9            | 41,1            | 55,1            |

\* Без 1984 г.

Н1648 Алабасская × Мироновская юбилейная), хорошие и высокие (табл. 6).

Оба сорта зимостойкие и высокоустойчивые к полеганию. Лютеценс 16695 под урожай 1989 г. посеян на 7,0, Лютеценс 16413 — на 4,0 га. Первый из них осенью 1989 г. наменчен к передаче в государственное сортоиспытание.

\*  
\*  
\*

Выше приведен краткий обзор селекционной работы в республике за более чем полувековой период. В сжатой форме освещен исходный материал, использованный в процессе селекции, перечислены методы (массовый и индивидуальный отбор из естественных популяций, внутривидовая и межвидовая гибридизация, создание искусственных мутантов воздействием физических и химических мутагенов с последующими отборами и др.), а также полученные результаты. Последние сводятся к тому, что созданы и переданы в государственное испытание сорта: Тейская улучшенная (1940 г.), Эритроспермум 98 (1941 г.), Эритроспермум 712 (1943 г.), Чшминка (1954 г.), Башкирская 5 (1961 г.), Башкирская 6 (1962 г.), Башкирская 7 (1963 г.), Башкирская стекловидная (1964 г.), Башкирская 8 (1971 г.) и подготовлен к передаче на государственное испытание сорт Лютеценс 16695.

Из переданных сортов 7 были приняты и прошли государственное испытание, но не районированы из-за того, что с течением времени появлялись и вводились новые относительно более урожайные стандарты (вместо Лютеценс 329 НИИСХ Юго-Востока Ульяновка Новоуренской с.-х. опытной станции, а потом вместо Ульяновки — Альбидум 114 Кинельской госселекстанции), перед которыми наши сорта лишались своих преимуществ, а высокопродуктивный сорт Башкирская 5 не был районирован из-за того, что по качеству зерна несколько уступал стандарту Ульяновка.

Следует отметить, что в результате многолетней селекционной работы достигнуто определенное повышение урожайности озимой пшеницы. Так, если у первых наших сортов максимальная величина ее в опытах доходила до 30—40, то у последних — 50—55 ц/га. Такие урожаи, несомненно, намного выше, чем у яровой пшеницы.

Другое дело с повышением морозостойкости. Правда, некоторые сдвиги получены и здесь. Но эта кардинальная для озимой пшеницы проблема решается крайне медленно (более подробно см. статью «Некоторые итоги селекции тритикале», помещенную в этом же сборнике).

Заслуживает внимания и тот факт, что с 1989 г. районирован сорт тритикале озимой Башкирская 1. Он своим появлением обязан селекции озимой пшеницы, без нее не было бы и упомянутого сорта.

## Выводы

1. Несмотря на всю сложность, селекция озимой пшеницы в нашем институте должна быть продолжена. Отрицать возможность создания высокозимоморозостойких, высокопродуктивных, высококачественных и иммунных к болезням сортов озимой пшеницы у нас было бы не научно. Мы еще не знаем всего потенциала рекомбинационных возможностей генетических факторов. Например, скрещиваем пшеницу с рожью, оба родителя не устойчивы к бурой ржавчине, а гибрид-тритикале получается устойчивый. Или, кто из селекционеров не скрещивал озимую пшеницу Мироновскую 808 с сортом Безостая 1? Однако, нигде от этой комбинации не получалось такого сорта, как Ахтырчанка Ивановской станции. К такого же рода фактам можно отнести создание короткостебельного, но высокопродуктивного сорта ржи Чулпан, что несколько десятилетий назад считали бы невозможным.

2. Наряду с продолжением работы классическими методами следует усилить исследования по физиолого-генетическим основам зимоморозостойкости озимой пшеницы, по выявлению соответствующих доноров, а также по созданию и применению их методами биотехнологии и генной инженерии.

## Литература

1. Кунакбаев С. А. Селекционная работа с озимой пшеницей. Сб. Итоги работы Башкирской государственной селекционной станции за 30 лет. Уфа, Башгосиздат, 1945, с. 94—120.
2. Кунакбаев С. А. Озимая пшеница в условиях Башкирской АССР и селекционная работа с нею (автореферат). Саратов, 1950, с. 3—16.
3. Кунакбаев С. А. Селекция озимой пшеницы в Башкирии. Ж. Селекция и семеноводство, 1964, № 5, с. 39—42.
4. Кунакбаев С. А. Предварительные результаты использования мутагенных воздействий в селекции озимой пшеницы. Сб. Экспериментальный мутагенез у сельскохозяйственных растений и его использование в селекции. Москва, «Наука», 1966, с. 52—59.
5. Кунакбаев С. А. Селекция озимой пшеницы. Сб. Краткая информация о результатах научных исследований института. Уфа, 1967, с. 31—32.
6. Кунакбаев С. А. Селекция озимой пшеницы в Башкирии. Сб. Приемы и методы повышения зимостойкости озимых зерновых культур. Москва, «Колос», 1968, с. 86—92.

7. Кунакбаев С. А. Селекция озимой ржи и пшеницы: Сб. Краткая информация о результатах научных работ за 1967—1968 гг. Уфа, 1970, с. 44—47.

8. Кунакбаев С. А., Файзуллин А. Д., Володько М. М. Определение относительной морозостойчивости озимых хлебных злаков методом проростков. Тезисы докладов совещания «Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды». Ленинград, 1973, с. 65—66.

9. Кунакбаев С. А. К вопросу о повышении зимостойкости озимых культур в Башкирской АССР. Сб. Зимостойкость озимых хлебов и многолетних трав, часть 2. Киев, «Наукова думка», 1976, с. 129—132.

### НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ СЕЛЕКЦИИ ТРИТИКАЛЕ

С. А. Кунакбаев, Герой Социалистического Труда,  
Н. И. Леценко, к.с.-х.н., А. М. Власова

Селекция тритикале (пшенично-ржаных амфидиплоидов), как тема, в плане наших исследований никогда не стояла. Но, начав работу по селекции озимой пшеницы на Южном Урале, и зная, что у этой культуры в минимуме находится зимостойкость (главным образом морозостойкость), естественно, возникал вопрос, откуда ее позаимствовать. В связи с этим и мы решили взяться за осуществление заманчивой идеи — совместить высокую продуктивность и отличные качества озимой пшеницы с непревзойденной устойчивостью озимой ржи к низким температурам периода зимовки.

Следует отметить, что идея эта и тогда была не новой. Еще в конце XIX столетия (1891 г.) немецким ученым Риммау был получен первый частично плодовой гибрид между пшеницей и рожью. Были и другие попытки, но эти начинания не получили развития из-за стерильности первого поколения гибрида и неизученности в то время методов ее преодоления.

В нашей стране работа с пшенично-ржаными гибридами под руководством Г. К. Мейстера впервые была развернута после того, как в 1918 г. на полях Саратовской с.-х. опытной станции были обнаружены растения спонтанных пшенично-ржаных гибридов. Здесь же путем повторного опыления F<sub>1</sub> одним из родителей научились преодолевать стерильность и получать гибридные зерна.

Несколько позже значительная работа по ржано-пшеничным гибридам была выполнена на Белоцерковской (Н. В. Лебедев) и некоторых других станциях.

Цитологическое изучение первых гибридов показало, что в ядре их соматической клетки содержатся 56 хромосом (октоплоиды), из которых 42 пшеничных и 14 ржаных. Это обстоятельство подкрепляло уверенность в возможности создания форм с наследственно высокой морозостойкостью. Но, увы, гибриды эти не показали ожидаемых результатов.

Именно такая уверенность лежала в основе больших исследований В. Е. Писарева, начатых им по пшенично-ржаным гибридам в 40-ые годы (НИИСХ центральных районов нечерноземной зоны). Он же методом колхицинизации впервые у нас получил пшенично-ржаные амфидиплоиды, т.е. гибриды с полным набором хромосом обоих родителей. Особенно после этого он глубоко поверил в возможность повышения зимостойкости озимой пшеницы, организовал изучение своих и некоторых иностранных (профессора Мюнтцинга) амфидиплоидов на многих пунктах Урала и Сибири, опубликовал серию статей под заголовком «Озимую пшеницу — на восток» (к слову скажем, что его коллекцию в течение 1964/65—1967/68 гг. в условиях Чишминского ОПХ детально изучали и мы).

Много усилий в создание нового вида злака — тритикале вложили также М. А. Махалин и академик Н. В. Цицин (Ботанический сад АН СССР), А. Ф. Шулыгин (Украинский НИИ растениеводства селекции и генетики им. Юрьева) и др.

В настоящее время над выведением практически ценных сортов тритикале трудится ряд научно-исследовательских учреждений страны. Всесоюзной академией с.-х. наук имени В. И. Ленина разработана комплексная программа по научным исследованиям и селекции тритикале до 1990 года. Уже созданы гекса- и октоплоидные сорта яровых и озимых тритикале кормового и зернового назначения, часть их районирована.

Выяснилось, что некоторые вторичные тритикале обладают комплексной устойчивостью против таких болезней, как бурая и стеблевая ржавчина, мучнистая роса, синтезируют в зерне больше белка и лизина, чем пшеница и рожь, и могут формировать высокий урожай. Наряду с этим у тритикале наблюдается низкая фертильность и повышенная черешерница в колосе. По зимостойкости же существующие сорта тритикале только немногим превышают озимую пшеницу. Тем не менее селекция тритикале развернута во многих странах. Значительные успехи в последние годы достигнуты, в частности, в Польше.

В работу с пшенично-ржаными гибридами на бывшей Башкирской госселекстанции мы включились в 1938—1939 гг. О некоторых итогах этой работы изложено в предыдущей статье «Селекция озимой пшеницы в Башкирской АССР». К созданию же пшенично-ржаных амфидиплоидов приступили значительно позже — в 1962 г. Обработка растений пшенично-ржаных гибридов первого поколения колхизином проводилась по методу Навашина — Веленсика.

В первый год тетраплоидные зерна были получены у Н1212 Велютинум 5360 (устойчивая к бурой листовой ржавчине линия, выделенная из Новоукраинки 83) х озимая рожь Чишминская 2. В последующем — у Н1270 Лютеценс 5418 (высокоморозостойкая линия) х рожь Ситниковская (1964 г.), у Н1416 Лютеценс 1865 х рожь Бурятская (1967 г.), у Н1441 Лютеценс 7582 х рожь Ситниковская (1968 г.), у Н1443 Лютеценс 7582 х рожь Бурятская (1968 г.) и у некоторых других. Они, особенно первые из них, детально изучались. Установлено, что по большинству морфологических признаков амфидиплоиды выглядят промежуточными между пшеницей и рожью, но не по всем. Всходы, например, и вегетативная масса до колошения напоминают больше пшеницу. Колос явно промежуточного типа. Очень важный признак — число колосков в колосе у амфидиплоидов больше, чем у пшеницы. Но озерненность у них неполная. Число зерен на 1 колос в среднем меньше, чем у пшеницы.

Зерно крупное, продолговатое, недостаточно выполненное. Вес 1000 зерен в 1965 г. 35—40 г, в 1967 г. — 31,5—39,4 г. Стекловидность зерна хорошая — в 1965 г. лучшие линии имели до 77,7%, в 1967 г. — до 68,0%. Они несколько больше содержат белка.

Неполная озерненность колоса вызывается нарушениями в мейозе, которые по исследованиям И. Н. Голубовской, Ф. М. Шкутиной, В. В. Хвостовой наблюдается и у пшенично-ржаных амфидиплоидов, несмотря на наличие в ядре гомологичных хромосом для нормальной конъюгации. Отставание ржаного генома в процессе клеточного деления, нарушение нормальной функции веретена, образование гамет с уменьшенным хромосомным набором и другие нарушения не могут не отразиться на плодовитости растений.

Однако систематический отбор более озерненных растений, так же как и отбор их с более выполненным зерном, должен обеспечить определенный успех.

Что касается зимостойкости (морозостойкости), то и наши амфидиплоиды, как показали многолетние опыты, в суровые зимы значительно уступают озимой ржи.

Почему не проявляется действие генов озимой ржи, контролирующих развитие зимостойкости?

У обычных пшенично-ржаных гибридов в мейозе к полюсам расходятся разные количества хромосом. В силу этого не бывает константных промежуточных форм. Хромосомы разных родов так или иначе обособляются. Амфидиплоиды же характеризуются достаточно высокой константностью. Поскольку в них представлены геномы пшеницы и ржи, гены зимостойкости должны бы проявляться. Так полагал проф. В. Е. Писарев, так считал акад. П. М. Жуковский. Между тем факты не подтверждают этого. Гены зимостойкости подавлены, находятся в рецессиве.

Быть может, здесь отрицательно сказывается нарушение взаимосвязи хромосом и репродуцирующих систем протоплазмы ржи? Поэтому было бы весьма интересно получить гибриды на ржаной основе. Таких попыток у нас было много, однако гибридов при использовании ржи как материнского компонента не получено. О том, что такие гибриды не удаются, трактуют также проф. А. П. Иванов, проф. А. Ф. Шулыгин и некоторые другие.

Следует отметить, что возможность получения гибрида на ржаной основе мы не отвергаем. У нас были случаи, когда на растениях ржи после опыления пшеницей зерна завязывались. Но, во-первых, получить их, видимо, гораздо труднее, чем при обратном скрещивании; во-вторых, стерильность промежуточных растений  $F_1$  в этом случае проявляется более сильно; в-третьих, зерна, формировавшиеся в  $F_1$  от повторного опыления, не прорастают или всходы развиваются ненормально и погибают.

Ко всему сказанному следует добавить и то, что амфидиплоиды с участием восточно-сибирских сортов озимой ржи характеризуются низкой продуктивностью.

Сорт озимой тритикале Башкирская 1. В итоге многолетней работы выведен сорт Башкирская 1, дающий высокий урожай вегетативной массы. С 1989 г. он районирован в Башкирской АССР. Сорт представляет из себя сложный межродовой гибрид Н 1212 [(линия озимой пшеницы Велютинум 5360 х озимая рожь Чишминская 2)  $F_1$  обработано колхизином х озимая твердая пшеница Новомичурника —

Н1674]. Из Гз последнего гибрида выделено родоначальное растение за № 13315 (АД 13315). Первое скрещивание было проведено в 1961, второе — 1971 г. Исходное элитное растение выделено в 1975 г.

Как видим, сорт является трехродовым. 2 п, по определению В. Ю. Горбуновой — Институт биологии БФАН — 56.

Сорт высокоурожайный (табл. 1).

Из данных видно, что самый высокий урожай как зеленой массы, так и особенно сухого вещества по общим нормам высева принадлежит тритикале Башкирской 1.

Интересны различия между ними и по другим важнейшим показателям (табл. 2).

Результаты всестороннего изучения показывают, что сорт высокорослый (115—140 см) с широкими ярко-зелеными листьями, колос длинный (9—11 см), почти безостый, белый, стебель толстый, полый, зерно крупное (масса 1000 зерен 32,6—41,4 г), морщинистое, белое, плотно заключенное в цветочные пленки, вымолачивается трудно. Вегетативная масса сорта практически не поражается ржавчинами и мучнистой росой, благодаря чему почти до молочной спелости остается зеленой. В опытах, проведенных в 1983—1985 гг., при норме высева 5 млн. зерен на га средний урожай зеленой массы составил 325,5, сухого вещества — 111,1 ц/га, что выше соответствующих показателей высокорослой ржи Чишминской 2 на 66,0 и 19,9, Чулпана — на 14,6 и 23,2, озимой пшеницы Альбидум 114 — на 102,5 и 25,4 ц/га. Морфологически выровнен и константен.

По содержанию основных химических элементов в зеленой массе в среднем за 1982—1985 гг. не уступает озимой ржи, а клетчатки несколько больше — 29,85% (у Чишминской 2 — 27,29%). Белка в зерне тритикале Башкирская 1 содержит на уровне Альбидум 114, выше чем Чулпан на 4,7% (табл. 2).

Зимостойкость сорта выше, чем у Альбидум 114 на 12,1%, но несколько ниже, чем у Чулпана.

Сорт предназначен для использования на кормовые цели, может быть интересным для закладки зерносеялки. Уборку на зерно целесообразно практиковать только для воспроизводства семян.

На посев под урожай 1989 г. отпущено небольшими партиями шести колхозам Башкирской АССР («Родина» Аургазинского, «Дружба» Миякинского, им. Тимирязева Кигинского, им. XXIII партсъезда Федоровского, им. К. Маркса Шаранского и «Ленинский Октябрь» Бирского районов) и совхозу «Родина» Свердловской области 105 ц семян нового сорта.

Таблица 1

Урожай вегетативной массы и сухого вещества сорта тритикале в сравнении с озимой рожью и озимой пшеницей за 1983—1985 гг., ц/га

| Культура         | Сорт         | Норма высева, млн. зерен на га | Зеленой массы |        |        | Сухого вещества |        |        |        |
|------------------|--------------|--------------------------------|---------------|--------|--------|-----------------|--------|--------|--------|
|                  |              |                                | 1983          | 1984   | 1985   | среди.          | 1983   | 1984   | 1985   |
|                  |              |                                | среди.        | среди. | среди. | среди.          | среди. | среди. | среди. |
| Озимая тритикале | Башкирская 1 | 5                              | 503,9         | 193,6  | 279,0  | 325,5           | 155,3  | 71,0   | 106,9  |
|                  | Чишминская 2 | 7                              | 497,9         | 203,7  | 267,7  | 323,1           | 161,7  | 73,2   | 104,0  |
| Озимая рожь      | Чишминская 2 | 5                              | 339,1         | 153,0  | 286,4  | 259,5           | 112,9  | 73,5   | 87,2   |
|                  | Чулпан       | 7                              | 376,0         | 155,1  | 286,0  | 272,4           | 119,8  | 72,6   | 86,4   |
| Озимая рожь      | Чулпан       | 5                              | 453,3         | 140,0  | 339,4  | 310,9           | 116,7  | 58,7   | 98,4   |
|                  | Альбидум 114 | 7                              | 451,6         | 155,1  | 353,7  | 320,1           | 124,6  | 65,3   | 94,9   |
| Озимая пшеница   | Альбидум 114 | 5                              | 329,2         | 135,9  | 203,8  | 223,0           | 111,4  | 59,7   | 86,0   |
|                  | Альбидум 114 | 7                              | 360,1         | 140,9  | 208,2  | 236,4           | 120,1  | 62,8   | 84,1   |

Основные хозяйственно ценные признаки тритикале Башкирская 1  
в сравнении с Чулпаном и Альбидум 114 в среднем за 5 лет (1983—1987)

|                             | % пере-<br>зимки | Урожай<br>зерна,<br>ц/га | Масса<br>1000 зе-<br>рен, г | Содержа-<br>ние про-<br>теина, % | % поражения             |                                  |                       | % повреж-<br>ден, расте-<br>ний скре-<br>сто-стебель-<br>ными вре-<br>дителями | Высота<br>растений,<br>см | Длина<br>колоса,<br>см | Продук-<br>тивная<br>кустис-<br>тость | % через<br>зерницы |
|-----------------------------|------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------------------|--------------------|
|                             |                  |                          |                             |                                  | бурой<br>ржавчи-<br>ной | стебле-<br>вой<br>ржавчи-<br>ной | мучи-<br>той<br>росой |                                                                                |                           |                        |                                       |                    |
| Тритикале Баш-<br>кирская 1 | 82,9             | 29,1*                    | 38,5                        | 16,7                             | 0,1                     | 0,0                              | 0,1                   | 33,6                                                                           | 130,3                     | 10,1                   | 1,7                                   | 21,1               |
| Рожь Чулпан                 | 90,1             | 44,6                     | 25,4                        | 12,0                             | 23,1                    | 10,8                             | 7,3                   | 26,0                                                                           | 107,4                     | 10,0                   | 2,1                                   | 18,9               |
| Пшеница Альби-<br>дум 114   | 70,8             | 30,2                     | 29,5                        | 16,8                             | 43,8                    | 7,2                              | 9,6                   | 26,3                                                                           | 99,6                      | 10,3                   | 2,0                                   | 10,7               |

\* Не лишне отметить, что в зиму 1987/88 г. посевы ржи и пшеницы сильно поразились снежной плесенью. Тритикале пострадала меньше, и урожай ее зерна составил 46,5 ц/га.

Совхоз «Буртинский» Оренбургской области, который в 1987 г. брал немного семян тритикале Башкирская 1, в своем письме от 30.12.88 г. отмечает: «Культура нам понравилась, особенно на сенаж. Облиственность и колос отличные». Просит 200 ц семян на посев 1989 г.

Планируется ускоренное размножение сорта в Чишминском ОПХ, для чего осенью 1988 г. посеяно 34 га.

Для успешного выращивания сорта тритикале колхозам и совхозам рекомендуем:

1. Посев произвести в оптимальные сроки, установленные «Системой ведения сельского хозяйства» для каждой зоны республики;
2. Норма высева 5—5,5 млн. всхожих семян на га;
3. Фон посева — чистый пар, заправленный органическими и минеральными удобрениями; применять соответствующие подкормки растений и уход за посевами;
4. В нужных случаях необходимо проводить снегозадержание (по морозостойкости тритикале несколько уступает озимой ржи);
5. Тритикале с рожью не скрещивается, поэтому пространственной изоляции посева не требуется.

После того как сорт будет размножен, в каждом хозяйстве часть посева целесообразно оставлять для уборки на семена.

### СОРТА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Д. Б. Гареев, к.с.-х.н., Н. Г. Митусов, Т. Я. Никонова

В настоящее время в колхозах и совхозах республики яровая пшеница на больших площадях возделывается по интенсивной технологии, которая разработана для каждой зоны и дает положительные результаты (1). Однако в этих технологиях еще недостаточно используются достижения селекции. Так, например, в 1988 году в республике были использованы на посев семена 5-ти нерайонированных сортов яровой пшеницы, тогда как высокоурожайные и дефицитные сорта Саратовская 55, Симбирка, Жница, Безенчукская 139 и другие занимали лишь 157,7 тыс. га или 16,1% к общей посевной площади культуры.

Роль сорта как стержневой основы интенсивной технологии производства зерна, как справедливо указывает М. А. Федин (2), возрастает в связи с тем, что генетикой

сорта предопределяется его потенциальная продуктивность, эффективность многих операций интенсивной технологии.

Дорофеев В. Ф. (3) отмечает, что роль сорта в увеличении производства зерновой продукции трудно переоценить. Достаточно сказать, что внедрение новых, высокопродуктивных сортов пшеницы в комплексе с улучшением агротехники позволило за короткое время увеличить в 2—3 раза производство зерна в важнейших зернопроизводящих зонах СССР.

В Чишминском ОПХ в 1984—1988 гг. проводились исследования по подбору сортов яровой пшеницы для интенсивной технологии, изучению их биологических особенностей и разработке сортовой агротехники. Полевые эксперименты ставились по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (4,5) с широким использованием малогабаритной техники. При проведении исследований были использованы и другие методические указания ведущих научных учреждений (6,7,8,9).

Климатические условия в годы исследований были разнообразными по сумме температур и осадков. Особенно контрастными были 1986 и 1987 годы: 1986 был благоприятным, 1987—засушливым. В 1986 году весной запасы влаги в метровом слое почвы были оптимальными (160—180 мм). Сумма осадков за вегетационный период составила 246,5 мм, на 87,5 мм больше нормы. Осадки по основным периодам роста и развития яровой пшеницы распределялись сравнительно равномерно. 1987 год был засушливым и неблагоприятным для роста, развития растений и формирования урожая. За вегетационный период выпало всего 87,5 мм осадков при очень высокой среднесуточной температуре воздуха. Острый недостаток влаги был в период от посева до колошения. Хотя при наливе зерна осадков выпало достаточно, но продуктивность колоса была низкая и урожайность составила лишь 20,8 ц/га. В эти контрастные по климатическим условиям годы была возможность объективной оценки засухоустойчивости сортов, отзывчивости их на нормы высева, высокие дозы минеральных удобрений и другие свойства.

Для успешного подбора и правильного размещения сортов по климатическим зонам республики важное значение имеет изучение особенностей роста и развития по межфазным периодам и продолжительности вегетационного периода. Определяется он продолжительностью набухания зерна в почве, ферментативной деятельностью, прорастанием, периодами посев—всходы, всходы—кущение, кущение—

выход в трубку, выход в трубку—колошение, колошение—хозяйственная спелость (10).

Зависимость роста и развития растения по межфазным периодам от климатических условий хорошо прослеживается по результатам наблюдений за 1981—1987 гг. (табл. 1).

Таблица 1

Продолжительность межфазных и вегетационного периодов в зависимости от гидротермических условий (сорт Московская 35)

| Межфазные периоды         | Годы | Продолжительность периода в днях | Среднесуточная температура воздуха | Сумма осадков, мм |
|---------------------------|------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------|
| Посев—полные всходы       | 1986 | 18                               | 7,6                                | 26,1              |
|                           | 1987 | 8                                | 17,5                               | 0,0               |
| Полные всходы—кущение     | 1986 | 13                               | 15,9                               | 4,3               |
|                           | 1987 | 10                               | 17,7                               | 0,7               |
| Кущение—выход в трубку    | 1986 | 12                               | 16,7                               | 8,0               |
|                           | 1987 | 10                               | 19,5                               | 0,0               |
| Выход в трубку—колошение  | 1986 | 26                               | 17,4                               | 128,8             |
|                           | 1987 | 11                               | 22,4                               | 1,8               |
| Колошение—полная спелость | 1986 | 53                               | 16,5                               | 79,3              |
|                           | 1987 | 43                               | 20,1                               | 85,0              |
| За вегетационный период   | 1986 | 119                              | —                                  | 246,5             |
|                           | 1987 | 87                               | —                                  | 87,5              |
| Урожайность в ц/га        |      | 1986 обычная технология—34,0;    |                                    |                   |
|                           |      | интенсивная технология—45,3      |                                    |                   |
|                           |      | 1987 обычная технология—9,0;     |                                    |                   |
|                           |      | интенсивная технология—22,5      |                                    |                   |

В благоприятном 1986 году осадки по межфазным периодам распределялись более равномерно и термический режим складывался вполне удовлетворительно. В засушливом 1987 году в первой половине вегетации (посев—колошение) гидротермические условия складывались крайне неблагоприятно—осадков выпало мало, сумма среднесуточных температур была значительно выше. В результате этого продолжительность периода от посева до полных всходов в сравнении с благоприятным годом сократилась на 10 дней, от полных всходов до кущения—на 3 дня, от ку-

щения до выхода в трубку — на 2 дня, от выхода в трубку до колошения — на 15 дней, от колошения до полной спелости — на 10 дней. Вегетационный период в 1986 году составил 119 дней, в 1987 году — 87 дней. Как видно из приведенных данных, растения яровой пшеницы в сильной степени пострадали от засухи в первые фазы роста и развития, когда формировались органы плодоншения на III — V этапах органогенеза. В результате этого образовался мелкий колос с малым числом колосков и зерен в колосе. Урожайность сорта Московская 35 на обычном фоне составила 9,0 ц с га. При этом минеральные удобрения оказали положительное влияние на повышение засухоустойчивости и продуктивности растений. На фоне высоких доз удобрений урожайность составила 22,5 ц. В благоприятном 1986 году урожайность составила: на фоне средних доз удобрений — 34,0 ц, на фоне высоких доз (на урожай 50 ц) — 45,3 ц/га.

Продолжительность вегетационного периода имеет важное значение при размещении сортов по зонам республики, которые резко различаются между собой по продолжительности безморозного периода. Изучаемые сорта за годы исследований имели следующую продолжительность вегетационного периода: Московская 35 — 100 дней с колебаниями по годам от 87 до 119 дней; Саратовская 55 — соответственно 101, 87 и 122; Жница — 97, 84 и 117; Симбирка — 103, 92 и 122; Безенчукская 139 — 101, 90 и 119 дней. В условиях Башкирской АССР с продолжительностью вегетационного периода связана не только продуктивность растений, но и формирование технологических и посевных качеств зерна. Поэтому при размещении сортов по зонам за основу необходимо принимать продолжительность вегетационного периода и сроки созревания зерна.

Размещение сортов по зонам. Для получения максимальной отдачи от сортов размещать их по зонам и возделывать необходимо с учетом биологических особенностей и почвенно-климатических условий. В районах северной, северо-восточной лесостепной и горнолесной зон рекомендуются основные площади посевов занимать скороспелым сортом Жница, а в отдельных хозяйствах с благоприятными климатическими условиями (с более продолжительным безморозным периодом и со степным характером) часть площадей занимать сортом Московская 35. В южной лесостепной зоне основные площади посевов должны занимать сорта Симбирка и Московская 35. В этой зоне указанные сорта успевают вызреть и формируют высококачественное зерно и ежегодно дают кондиционные семена. В преду-

ральской степной зоне большие площади посевов яровой пшеницы должны быть отведены сортам твердой пшеницы Безенчукская 139 и Харьковская 46. Здесь имеются благоприятные условия и для формирования высококачественного зерна сортов сильной пшеницы Саратовская 55 и Симбирка. Посевы ценной пшеницы Московская 35 могут сохраниться лишь в более обласенных хозяйствах с коротким безморозным периодом. В зауральской степной зоне лучшими являются сорта сильной пшеницы Саратовская 36 и Саратовская 55. При возделывании на высоком агрофоне они формируют высококачественное зерно, отвечающее требованиям сильной пшеницы. В этой зоне часть посевных площадей может отводиться под сорта твердой пшеницы Безенчукская 139 и Харьковская 46. В зауральской степной зоне часть хозяйств, расположенных в приуральской горно-лесной микроне, могут использовать скороспелые сорта Московская 35 и Жница.

Сорта яровой пшеницы. При возделывании яровой пшеницы по интенсивной технологии ставятся две равнозначные задачи: формирование высоких урожаев и получение высококачественного зерна. Поэтому для возделывания по интенсивной технологии рекомендуются сорта интенсивного (Московская 35, Симбирка, Жница) и полунинтенсивного типа с высоким качеством зерна (Саратовская 55, Саратовская 36, Безенчукская 139 и Харьковская 46).

Рекомендуемые для возделывания в колхозах и совхозах республики сорта достаточно приспособлены к местным условиям возделывания. По основным своим биологическим свойствам они соответствуют требованиям интенсивных технологий возделывания. Сорта мягкой пшеницы Саратовская 36, Саратовская 55 и Симбирка при возделывании на высоком агрофоне в районах степных зон могут формировать «сильное» зерно, сорта Московская 35 и Жница в лесостепных районах формируют ценное по качеству зерно. Сорта твердой пшеницы Безенчукская 139 и Харьковская 46 в районах зауральской и предуральской степной зон формируют высококачественное зерно, отвечающее требованиям твердой пшеницы. Однако, высококачественное зерно, отвечающее требованиям хлебопекарной и макаронной промышленности, можно вырастить только при достаточном обеспечении растений пшеницы азотом в течение всего вегетационного периода.

Районированные и перспективные сорта яровой пшеницы нами довольно хорошо изучены, и, на основании многолетних данных разработаны их технологические паспорта, которые подробно описаны в работе «Технология производ-

ства семян яровой пшеницы на промышленной основе в Башкирской АССР», 1989 г. (II). Поэтому в данной статье ограничимся кратким описанием сортов.

**Саратовская 55.** Выведен в НИИСХ Юго-Востока методом сложной ступенчатой гибридизации сортов Саратовская 29 и Саратовская 51. Авторы: Ильина Л. Г. и др.

Разновидность альбидум. Колос белый, призматический, слегка суживающийся кверху, средней длины и плотности. Зерно белое, овальное, с узкой бороздкой, средней крупности. Масса 1000 зерен 28—36 г.

Сорт высокоурожайный, в 1985 году урожайность его составила: на Абзелиновском ГСУ — 43,2 ц; в Чишминском ОПХ — 44,8 ц/га. Сорт засухоустойчивый, устойчивость к полеганию средняя. Хорошо отзывается на средние дозы минеральных удобрений. Поэтому желательно расчет доз удобрений вести под урожай 30—35 ц/га.

Хлебопекарные качества зерна хорошие. По данному показателю отнесен в число сильных пшениц.

Недостатком сорта является позднеспелость (созревает на 3—4 дня позже Саратовской 36) и восприимчивость к листовым заболеваниям. Эти недостатки необходимо ослабить путем умелого применения приемов агротехники.

**Симбирка.** Выведен на Ульяновской государственной сельскохозяйственной опытной станции методом индивидуального отбора из гибридной комбинации 455 310 (Минская × Безостая 1) × Саратовская 36. Авторы: Вишнякова М. И. и др.

Разновидность лютесценс. Колос белый, короткий, призматический, средней плотности. Зерно крупное, масса 1000 зерен 33—41 г. Среднеспелый, вегетационный период колеблется от 92 до 122 дней.

Сорт высокоурожайный, в среднем за 3 года урожайность в Чишминском ОПХ составила 25,8 ц с колебаниями по годам от 19,9 до 43,8 ц/га. Урожайность на сортоучастках в среднем составила от 31,1 (Мелеузовский) до 45,4 (Дюртюлинский). В 1986 году на Давлекановском ГСУ урожайность была 58,1 ц/га.

Симбирка хорошо отзывается на минеральные удобрения. Устойчивость к осыпанию и полеганию высокая. Имеет хорошие хлебопекарные качества зерна. По последнему показателю относится к «сильным» пшеницам. По основным биологическим свойствам и хозяйственно ценным признакам сорт Симбирка относится к интенсивным сортам и рекомендуется для возделывания по интенсивной технологии.

Недостатком сорта является восприимчивость к листовым заболеваниям и сравнительно низкое содержание белка и клейковины в зерне. Поэтому при возделывании его по интенсивной технологии необходимо применять меры защиты от фитозаболеваний и дробное внесение азотных удобрений.

**Жница.** Выведен в НИИСХ центральной черноземной зоны им. Докучаева путем скрещивания сортов Стрела и смеси пыльцы сортов Ракета, Саратовская 29, Стрела, Минская, Харьковская 46, Безенчукская 102. Авторы: Кузьмин Н. А. и др.

Разновидность мильтурум. Колос красный, веретеновидный, средней длины и плотности. Зерно крупное, яйцевидное с неглубокой бороздкой. Масса 1000 зерен 35,4—45,6 г. Среднеранний. Вегетационный период составляет 84—110 дней.

Сорт высокоурожайный, на Дуванском ГСУ в среднем за 5 лет дал урожай 40,0 ц/га, что выше, чем у Московской 35 на 2,8 ц. В Чишминском ОПХ урожайность колебалась от 13,9 до 43,7 ц с га.

Соломина сорта прочная, устойчивая к полеганию. Не осыпается. Хорошо отзывается на высокие дозы удобрений. Качество зерна хорошее, относится к наиболее ценным сортам.

**Саратовская 36** выделяется по качеству зерна. Сильная пшеница. Выведен в НИИСХ Юго-Востока методом сложной ступенчатой гибридизации сортов Альбидум 24 и Лютесценс 55/11.

Разновидность лютесценс. Колос безостый, белый или желтоватый, призматический, кверху слегка суживающийся, средней длины и плотности. Имеются небольшие зачатки остей, достигающие в верхней части колоса 5—6 мм. Сорт среднеспелый, созревает за 80—105 дней. Засухоустойчивость средняя. Зерно удлиненное, с неглубокой бороздкой, стекловидное, крупное. Масса 1000 зерен 32—40 г. Урожайность довольно высокая. В 1986 году на Хайбуллинском ГСУ урожайность была 34,0 ц.

Учитывая восприимчивость сорта к листовым болезням в системе агротехнических мероприятий необходимо предусматривать меры борьбы с фитозаболеваниями.

**Московская 35.** Выведен в НИИСХ центральных районов нечерноземной зоны и Рязанской государственной областной сельскохозяйственной опытной станции путем скрещивания сортов яровой пшеницы Минская и озимой Безостая 1. Авторы: Неттевич Э. Д., Писарев В. Е. и др.

Разновидность лютеценс. Колос желтый с кремовым оттенком, цилиндрический, суживающийся к вершине. Зерно овальное, крупное, красное. Масса 1000 зерен 37—45 г. Среднеспелый, вегетационный период 86—115 дней.

Сорт устойчив к полеганию и осыпанию. Прорастание на корню слабое. Урожайность довольно высокая. На Башкирском ГСУ в засушливом 1981 году сформировал урожай 20,4 ц, в благоприятном 1986 году—53,4 ц/га. В 1986 году в колхозе «Уныш» Дюртюлинского района на площади 155 га урожайность была 63,2 ц/га.

Сорт Московская 35 рекомендуется для возделывания по интенсивной технологии.

Безенчукская 139. Выведен в Куйбышевском СХИ методом индивидуального отбора из гибридной популяции 307, созданной от скрещивания сортов Безенчукская 121 и Харьковская 46. Авторы: Вюшков А. А. и др.

Разновидность гордейформе. Колос призматический, мелкий, плотный. Ости в два раза превышают длину колоса, слабонерасходящиеся, средней густоты. Среднеспелый, вегетационный период 82—104 дня. Зерно овальное с мелкой бороздкой, крупное. Масса 1000 зерен 39—48 г.

Сорт Безенчукская 139 рекомендуется для возделывания по интенсивной технологии для получения высококачественного зерна твердой пшеницы для макаронных изделий.

Харьковская 46. Выведен в Украинском НИИ растениеводства, селекции и генетики им. В. Я. Юрьева путем объединения четырех линий, выделенных из гибридов от скрещивания сорта 34—5129 с твердой алжирской пшеницей.

Разновидность гордейформе. Колос остистый, красный, в некоторых условиях у значительной части колосьев ости черные. Колос призматический, сжатый, средней длины и мелочь, рыхлый или средней плотности. Зерно белое, овальное, яитарное, стекловидное, бороздка неглубокая, крупное, хохолок едва заметен. Масса 1000 зерен 35—47 г.

Урожайность несколько ниже, чем у сорта Безенчукская 139, на высоком агрофоне достигает 40 ц/га. Является лучшим сортом по качеству зерна.

В технологии возделывания следует предусмотреть меры борьбы с фитозаболеваниями и дробное внесение азотных удобрений в целях повышения качества зерна.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по интенсивной технологии возделывания яровой пшеницы в Башкирской АССР. Уфа, 1985.

2. Федин М. А. Сорта и интенсивные технологии. Ж. «Зерновое хозяйство», № 5, М., 1988.
3. Дорофеев В. Ф. и др. Пшеницы мира. Ленинград, 1987.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск второй. М., 1971.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск первый. М., 1985.
6. Методические указания по организационно — экономическому обоснованию зонального семеноводства зерновых культур. М., 1981.
7. Методические указания по научным основам специализированного промышленного производства семян зерновых, масличных культур и трав. М., 1981.
8. Методические указания по проведению исследований по агроэкономическому обоснованию размещения производства семян на промышленной основе. М., 1983.
9. Методические указания по разработке зональных технологий производства семян зерновых колосовых культур. М., 1984.
10. Носатовский А. И. Пшеница. Изд. «Колос», М., 1965.
11. Технология производства семян яровой пшеницы на промышленной основе в Башкирской АССР. Уфа, 1989.

#### НОВЫЕ СОРТА ГОРОХА БАШКИРСКОГО НИИЗИС

В. Х. Хангильдин, д.с.-х.н., профессор, Б. К. Попов, к.с.-х.н.

В области селекции гороха в Башкирском НИИЗИС проводится значительная по объему и результативности исследовательская работа. 8 районированных сортов занимают в разных регионах страны около 0,5 млн. га. Наибольшее распространение нашли сорта продовольственного назначения, особенно сорт Чишминский 242. Все возделываемые в настоящее время 4 продовольственных сорта гороха нашей селекции отнесены к группе наиболее ценных по технологическим и пищевым качествам сортов.

Практическая селекция гороха в определенные периоды деятельности лаборатории сопровождалась проведением генетических исследований этой культуры, которые дали весьма ценные данные для развития генетической науки. Проводились также исследования по экспериментальному мутагенезу гороха.

Одновременно с селекцией сотрудниками лаборатории проводилась и проводится в настоящее время большая работа по первичному семеноводству районированных и перспективных сортов гороха, ведутся исследования по сортовой агротехнике и разработке интенсивной технологии возделывания этой культуры.

Основным направлением селекции гороха в последние 10—15 лет является выведение сортов с неосыпающимися семенами. Как известно, первым прак-

тическим результатом селекции в этом направлении является создание районированного продовольственного сорта Шихан, уникального по своим пищевым качествам семян. Однако в Башкирии этот сорт не был районирован с учетом семякопости на крупность (масса 1000 семян в среднем 280 г) семян. С учетом этого в дальнейшей работе селекция велась на выведение высокоурожайных неосыпающихся сортов с более мелкими семенами. В результате создан новый сорт, отвечающий требованиям производства, который в 1987 г. передан на госсортоиспытание под названием Чишминский 75 (в честь 75 летия организации Чишминского ОПХ).

Новый сорт по урожайности семян на 2,6—4,8 ц/га выше широко распространенного сорта Чишминский 242. Он имеет значительное превосходство, особенно в засушливые годы, над недавно районированным сортом Труженик. В 1988 году, например на Дуванском ГСУ Чишминский 75 превысил урожай семян Труженика на 3,1 ц/га, дав 28,1 ц/га Кармаскалинском — на 1,3 ц/га, Зилаирском — на 2,4 ц/га, Белокатайском — на 1,7 ц. Новый сорт характеризуется сравнительно мелкосемянностью (масса 1000 семян 225 г — на 25 г меньше чем у Труженика) и повышенной (+ 1,5—1,7%) белковостью семян. Поэтому, даже при равной урожайности, по сбору протеина с гектара Чишминский 75 будет иметь значительное превосходство над Тружеником. Так, например, в 1985 г. в конкурсном сортоиспытании урожай семян у Чишминского 75 составил 27,7 ц/га, выход протеина с га — 5,26 ц, а у Труженика — 27,8 ц/га, 4,52 ц; в 1986 г. соответственно 22,0—4,62 ц/га и 22,6—4,62 ц/га.

Значительная работа ведется в нашем институте и по созданию сортов укосно — кормового назначения. В дополнение к ранее районированным сортам Мелкосемянный 2, Мелкосемянный 3 и Ирэндек, совместно с Отделом биохимии и цитохимии Башкирского научного центра Уральского отделения АН СССР выведен новый сорт укосно-зернового назначения Юрюзань (Олимпийский), который с 1986 г. проходит государственное испытание. В ряде областей страны сорт испытывается и в производственных условиях. Характерной особенностью сорта является высокая урожайность сухого вещества и семян. По сравнению с ранее выведенными кормовыми сортами Юрюзань обладает более крупными семенами и богатой вегетативной массой.

Основные показатели ботанико-биологической характеристики новых перспективных сортов гороха приводятся ниже.

Чишминский 75 (Л — 14671). Сорт выведен многократным индивидуальным отбором из гибрида F<sub>1</sub> от скрещивания сорта Ирэндек (Мелкосемянный 2 x Торсдаг) с сортом Неосыпающийся 1. Разновидность вулгаре, подразновидность скадукум. Растение обычной формы, с простым стеблем сизовато-зеленой окраски, высотой 65—75 см (реже до 85 см). Общее число междоузлий 13—15, число междоузлий до первого соцветия 10—12. Листья с 2—3 парами листочков средней величины, яйцевидной формы, светло-зеленой окраски с восковым налетом, без пазушного пятна, цельнокрайние. Облиственность растения сильная. Прилистники расширенные, зубчатые у основания, средней величины.

Соцветие — двухцветковая кисть. Цветки среднеразмерные, белые, цветоножка длинная, светло-зеленой окраски. Бобы лущильного типа с сильно развитым пергаментным слоем и грубоволокнистым швом, средней величины (6,5 x 1,3 см), слабоизогнутой формы с тупой верхушкой и заостренным концом, светло-желтые.

Семян в бобе в среднем 4, максимальное — 7. Семена среднеразмерные (0,5 x 0,6 см), округлые, однотипные, светло-желтые, гладкие, с сильно развитой семяножкой, срезающейся со светлым рубчиком. Масса 1000 семян 210—225 г.

Сорт среднеспелый, по вегетационному периоду равный Труженику и Чишминскому 242 (от всходов до полного созревания в среднем 60,8 дня). От упомянутых сортов отличается замедленным темпом развития до цветения растения и богатой листостебельной массой. Устойчивость к полеганию перед уборкой довольно высокая (4 балла). Болезнями поражается (аскохитоз, бактериоз) очень слабо, клубеньковым долгоносиком повреждается, как и стандарты, в средней степени (8—11%), гороховой плодовой жоркой — больше стандартов.

Сорт Чишминский 75 высокую урожайность семян формирует, главным образом, за счет повышенного числа бобов и семян на растениях. Эти его особенности в сочетании с повышенным содержанием протеина в семенах обуславливают возможность получения более высокого сбора белка с единицы площади, по сравнению с сортом Труженик. Данные конкурсного сортоиспытания в нашей лаборатории, а также на сортоучастках республики дают основания надеяться, что новый сорт войдет в широкое производство для возделывания на зерно. Сорт характеризуется также и высокой урожайностью вегетативной массы. Испытания показали, что он способен давать до 250 ц зеленой массы с га при урожае семян 27,7 ц с гектара. Следо-

вательно, в ряде хозяйств новый сорт может иметь разностороннее использование.

**Юрюзань (Олимпийский).** Среднеспелый высокопродуктивный сорт укосо-зернового назначения. По урожайности семян новый сорт близок к районированным сортам зернового использования, а по вегетативной массе намного превосходит их, а также районированный укосо-кормовой сорт Мелкосемянный 2. Так, средний урожай семян нового сорта за ряд лет испытания составил 23,1 ц/га, что на 9,4 ц выше урожая Мелкосемянного 2, а выход протенна с га при этом был выше на 4,7 ц/га; урожай зеленой массы его в этом опыте был 240 ц (+ 62 ц), сена — 57 ц (+ 21 ц).

Сорт выведен многократным индивидуальным отбором из гибрида от ступенчатых скрещиваний сортов Чишминский 39, Короткостебельный 1, Короткостебельный 3 и их гибридов F<sub>1</sub>.

Сорт относится к разновидности вульгаре, подвидности вульгаре. Стебель простой, обычной формы, довольно толстый, высокий (в среднем 75—79, максимально до 95 см), светло-зеленой окраски, сильно облиственный. Общее число междоузлий 17—18, число междоузлий до первого соцветия 14—15.

Листья с 3-мя парами листочков удлинено-яйцевидной формы и 2,5—3 парами сильно развитых усиков. Листочки среднекрупные, цельнокрайние с заостренными концами, сизо-зеленые. Прилистники среднекрупные, полусердцевидные, цельнокрайние с зазубренным основанием, без пазухового пятна.

Цветки довольно крупные, белые, на длинных светло-зеленых цветоножках. Парус цветка с кремовым оттенком. Число цветков на цветоножке 2. Бобы крупные (6,8 x 1,3 см), прямые, удлинённой формы со слабо скошенными концами, светло-желтые, луцильного типа. Пергаментный слой боба сильно развитый, швы тонкие, не волокнистые. В загущенных посевах на стеблях растений по 4—6 бобов. Сорт характеризуется компактным расположением бобов.

Число семян в бобе в среднем 4—5, максимальное — 8. Семена среднекрупные (0,6 x 0,6 см), округлые, гладкие, светло-желтые, с матовым налетом. По окраске и крупности семена выровненные. Кожура семян светлая, тонкая, семяздоли желтые. Рубчик не окрашенный, ясно выраженный с белым окаймлением. Масса 1000 семян в пределах 210—225 г.

Испытание сорта Юрюзань на государственных сортоучастках продолжается. В связи с тем, что условия вегетации 1987 и 1988 годов оказались чрезмерно засушливыми,

характерными для основных горохосеющих зон республики, возникли затруднения в оценке сорта по результатам испытания на ряде ГСУ. Однако выявлено, что наибольшую перспективу будет иметь Юрюзань в районе с наилучшей обеспеченностью влагой. На Зилаирском ГСУ республики за 1986—1987 гг. средний урожай семян нового сорта составил 26,6 ц/га — на 9,4 ц больше чем у Мелкосемянного 2, сухого вещества — 52,0 ц/га (+ 16,0 ц/га). Решением Госкомиссии по сортоиспытанию сорт отнесен в число перспективных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Хангильдин В. Х., Хангильдин В. В. Некоторые результаты генетических исследований с горохом. Труды БНИИСХ, вып. 3, Уфа, 1959.
2. Хангильдин В. Х., Хангильдин В. В. Основные направления и генетические основы селекции. В кн.: Генетика и селекция гороха. Изд. Наука, СО АН СССР, Новосибирск, 1975.

#### АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ БЕЛКА У СОРТОВ ГОРОХА СЕЛЕКЦИИ БНИИСХ

*В. Х. Хангильдин, д.с.-х.н., профессор,  
З. К. Хайретдинова, О. В. Козачук,*

Растительный белок является одним из важнейших компонентов пищевых продуктов и кормов для животных. Среди широко распространенных полевых культур наибольшим содержанием белка в семенах отличается горох посевной. В зависимости от сорта, условий возделывания, а также погодных условий за период вегетации, показатели белка (сырого протенна) в абсолютно сухом веществе семян колеблются в пределах 21—27%. Содержание белка в семенах гороха в 2 раза больше, чем в злаковых зерновых культурах.

Как известно, признак белковости является наследственным. Каждому сорту присущи определенный средний показатель этого признака и пределы его колебания в зависимости от почвенно-климатических условий и агротехники выращивания семян.

Сортовые различия признака белковости гороха довольно велики. Как правило, наибольшим содержанием белка характеризуются мелкосемянные сорта, меньшим — крупносемянные сорта типа «Виктория». Например, по многолетним данным конкурсного сортоиспытания в Чишмин-

ском ОПХ, у мелкосемянного сорта Торсдаг (масса 100 семян 190 г) средний показатель белка составил 26,0% коэффициентом колебания по годам  $\pm 6,2\%$ , у сорта Мелкосемянный 2 (масса 1000 семян 100 г) — 25,6 ( $\pm 5,3\%$ ), крупносемянного сорта Чишминский ранний (масса 1000 семян 258 г) — 22,3% ( $\pm 5,5\%$ ).

Однако опыт показал, что путем гибридизации специально подобранных пар сортов можно нарушить это правило и вывести крупносемянные сорта с высоким содержанием белка.

Ярким примером этому может служить создание неопытного сорта продовольственного гороха Шихан, который обладает очень крупными семенами (масса 1000 семян — 260—325 г), содержащими до 27% белка.

В процессе производства семян гороха большое внимание должно быть уделено как увеличению урожайности семян возделываемых сортов, так и повышению содержания в них белка. Большую роль в этом играют фосфорные калийные удобрения и азотные в малых дозах.

В опытах Е. П. Чунина, проведенных в 1971—1973 гг. в Казангуловском ОПХ на сорте Чишминский 242, без применения удобрений содержание сырого протеина в семенах гороха составило 25,5%, на фоне  $P_{60}K_{60} + P_{20}$  в рядки с семенами — 26,6%, а на фоне  $N_{30}P_{60}K_{60} + P_{20}$  в рядки — 27,5% (+ 7,8%). Урожай семян на удобренных фонах повысился на 6,8—9,6%.

Большему накоплению белка в семенах гороха способствует также симбиотическая активность клубеньковых бактерий. Степень активности бактерий, фиксирующих атмосферный азот в доступную для горохового растения форму, в определенной степени связана с генотипом сорта. Путем инокуляции семян гороха нитрагином или другими препаратами, содержащими высокоактивные формы бактерий, можно значительно повысить белковость и урожайность гороха. Так, в полевых опытах, проведенных на 13 ГСУ республики, с нитрагинизацией семян сорта Торсдаг были получены такие данные: на контроле белковость семян была в среднем 24,8%, в варианте с инокуляцией семян нитрагином — 26,3%.

Среди возделываемых у нас полевых культур горох выделяется не только высоким содержанием в семенах белка, но и тем, что белок этой культуры, как и многих других бобовых растений, является биологически полноценным, обладающим высокими пищевыми и кормовыми качествами. Биологическая полноценность белка определяется его аминокислотным составом.

Протеин и аминокислотный состав его у сортов гороха селекции БНИИЗиС за 1987 год (в % к протеину)

| № п/п | Сорт, линия и гибридная комбинация      | Протеин<br>п. % | Лизин | Тирозин | Метионин | Фенилала-<br>нин | Валин | Изолейцин | Лейцин | Треонин | Гистидин | Аргинин | Аспараг-<br>ин, к-та | Серин | Глутамин,<br>к-та | Пролин | Глицин | Аланин | Цистин |
|-------|-----------------------------------------|-----------------|-------|---------|----------|------------------|-------|-----------|--------|---------|----------|---------|----------------------|-------|-------------------|--------|--------|--------|--------|
| 1     | 2                                       | 3               | 4     | 5       | 6        | 7                | 8     | 9         | 10     | 11      | 12       | 13      | 14                   | 15    | 16                | 17     | 18     | 19     | 20     |
| 1     | Л-17818. Шихан × Улад. 8                | 25,2            | 7,2   | 2,0     | 0,5      | 2,4              | 3,8   | 2,8       | 5,0    | 2,3     | 3,5      | 5,2     | 9,3                  | 3,4   | 14,8              | 2,3    | 2,3    | 3,2    | 0,9    |
| 2     | Шихан                                   | 26,8            | 7,3   | 1,4     | 0,7      | 1,7              | 3,8   | 2,8       | 4,4    | 1,6     | 3,1      | 5,5     | 9,6                  | 3,0   | 11,4              | 1,4    | 1,8    | 2,3    | 1,2    |
| 3     | Л-16275. Агидель × Дола                 | 25,8            | 7,2   | 1,8     | 0,2      | 3,9              | 3,7   | 2,7       | 5,8    | 2,0     | 3,8      | 5,8     | 12,5                 | 3,4   | 12,3              | 1,1    | 2,0    | 3,1    | 1,0    |
| 4     | Чишминский 75                           | 25,1            | 7,3   | 1,6     | 0,9      | 2,1              | 2,7   | 3,2       | 4,4    | 1,6     | 3,7      | 4,4     | 8,1                  | 3,4   | 17,5              | 1,7    | 2,1    | 2,9    | 0,9    |
| 5     | Л-17505. Олимп. × Шихан                 | 25,1            | 7,2   | 1,6     | 0,7      | 2,0              | 2,3   | 2,9       | 4,3    | 1,7     | 3,3      | 3,7     | 7,9                  | 3,2   | 17,2              | 2,4    | 2,3    | 2,8    | 0,9    |
| 6     | Л-18346. Олимп. ×<br>ВИР 745            | 23,4            | 6,6   | 2,3     | 0,3      | 3,4              | 3,0   | 2,1       | 4,7    | 1,3     | 3,5      | 3,2     | 5,9                  | 3,0   | 10,2              | —      | 2,1    | 3,0    | следы  |
| 7     | Л-1813. Олимп. ×<br>ВИР 745             | 23,5            | 7,0   | 2,1     | 0,2      | 4,5              | 3,3   | 2,4       | 4,6    | 1,6     | 3,0      | 5,2     | 7,8                  | 3,6   | 11,6              | 2,1    | 2,5    | 3,0    | 0,6    |
| 8     | Л-20302. Олимп. × Дола                  | 22,4            | 6,4   | 1,7     | 0,2      | 4,3              | 2,9   | 1,8       | 3,6    | 1,6     | 2,0      | 4,6     | 6,1                  | 3,0   | 9,3               | 1,6    | 1,7    | 2,5    | 0,4    |
| 9     | Л-18253. Чишмин. ран. ×<br>Вор. 106.    | 21,9            | 7,4   | 2,2     | 0,4      | 4,9              | 2,9   | 1,8       | 4,4    | 2,0     | 2,5      | 5,6     | 7,8                  | 3,4   | 11,2              | 1,7    | 2,5    | 3,1    | 0,7    |
| 10    | Л-19231. К-7015 Швец ×<br>Шихан         | 24,4            | 6,8   | 1,6     | 0,8      | 1,4              | 2,6   | 2,0       | 4,0    | 1,8     | 1,8      | 5,7     | 6,2                  | 2,8   | 14,0              | 1,7    | 1,9    | 2,7    | 0,7    |
| 11    | Л-19309. Чишмин-<br>ская 39/5580 × НО-1 | 23,5            | 6,7   | 2,3     | 1,1      | 2,3              | 3,1   | 2,7       | 4,8    | 1,7     | 2,6      | 6,1     | 5,7                  | 2,7   | 14,2              | 2,4    | 2,2    | 2,8    | 1,1    |
| 12    | Л-20540. Чишмин. 39 ×<br>НО-1           | 23,1            | 7,1   | 2,2     | 1,0      | 2,3              | 3,2   | 3,3       | 4,6    | 1,3     | 4,0      | 5,1     | 7,0                  | 2,9   | 14,9              | 2,6    | 2,7    | 3,2    | 0,8    |
| 13    | Труженник                               | 22,9            | 6,4   | 2,7     | 1,0      | 2,8              | 3,2   | 3,1       | 6,9    | 1,9     | 3,8      | 4,6     | 6,9                  | 3,0   | 13,7              | 2,4    | 2,4    | 3,2    | 0,6    |

| 1  | 2                                               | 3    | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16   | 17  | 18  | 19  | 20    |
|----|-------------------------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-------|
| 14 | Чишминский 242                                  | 23,3 | 6,9 | 2,7 | 1,0 | 2,8 | 3,5 | 3,1 | 6,9 | 2,4 | 2,0 | 6,7 | 7,8 | 4,5 | 12,2 | 2,1 | 2,9 | 3,7 | 0,6   |
| 15 | Л-19413. Лигон. з/сер-<br>пый X (8251 X Ч. 210) | 22,1 | 6,4 | 2,7 | 1,0 | 2,8 | 3,2 | 3,1 | 6,9 | 1,9 | 3,8 | 4,6 | 7,0 | 3,0 | 13,7 | 2,4 | 2,4 | 3,2 | 0,7   |
| 16 | Л-19416. —3—                                    | 25,2 | 7,4 | 2,6 | 1,0 | 2,4 | 4,0 | 3,3 | 5,0 | 2,4 | 3,0 | 4,8 | 8,1 | 3,2 | 12,5 | 2,3 | 2,6 | 3,4 | 0,8   |
| 17 | Л-19449. ОБЦ X HO-1                             | 25,4 | 6,9 | 2,9 | 1,0 | 2,4 | 4,4 | 3,5 | 5,4 | 1,9 | 3,0 | 4,5 | 8,7 | 3,5 | 16,0 | 2,6 | 2,7 | 3,3 | 0,9   |
| 18 | Л-19451. —3—                                    | 24,4 | 7,4 | 2,4 | 0,4 | 2,7 | 3,3 | 3,1 | 5,9 | 1,7 | 3,0 | 5,3 | 4,2 | 1,4 | 15,8 | 1,3 | 2,4 | 3,4 | 0,3   |
| 19 | Л-18510. (Ирэндек X<br>HO-1) X Ирэндек          | 25,6 | 7,3 | 2,9 | 1,1 | 2,7 | 3,5 | 3,2 | 5,6 | 2,1 | 2,6 | 3,9 | 7,2 | 3,3 | 15,1 | 2,1 | 2,8 | 3,4 | 0,7   |
| 20 | Л-21491. (Ирэндек X<br>HO-1) X Харьков. 131     | 22,5 | 6,8 | 2,6 | 1,1 | 2,5 | 3,2 | 3,8 | 7,5 | 2,6 | 2,7 | 4,3 | 5,9 | 3,2 | 11,4 | 2,1 | 2,7 | 3,1 | 1,0   |
| 21 | Л-20266 —3—                                     | 25,3 | 7,0 | 2,8 | 1,8 | 2,7 | 3,9 | 3,5 | 5,6 | 2,1 | 2,8 | 4,8 | 7,7 | 4,1 | 16,7 | 1,2 | 2,8 | 4,1 | 0,4   |
| 22 | Л-20676. Улад. юб. X<br>Шихан                   | 23,3 | 6,8 | 2,5 | 0,4 | 2,6 | 3,9 | 3,2 | 6,2 | 1,8 | 3,8 | 5,3 | 4,4 | 1,7 | 16,6 | 0,8 | 2,5 | 4,9 | 0,7   |
| 23 | Л-22098. —3—                                    | 24,2 | 6,7 | 2,6 | 0,3 | 2,7 | 3,4 | 3,0 | 7,4 | 2,1 | 2,6 | 7,7 | 7,5 | 4,0 | 17,9 | 1,2 | 2,7 | 3,9 | 1,0   |
| 24 | Л-20258. Уладовский 7<br>X Шихан                | 23,7 | 7,1 | 2,4 | 0,5 | 2,8 | 3,6 | 2,9 | 5,4 | 2,2 | 3,0 | 9,1 | 9,1 | 4,0 | 16,4 | 1,8 | 2,9 | 4,4 | следы |
| 25 | Юроразь                                         | 24,3 | 7,0 | 3,3 | 1,0 | 3,3 | 3,9 | 3,3 | 7,1 | 2,5 | 2,0 | 5,3 | 5,7 | 3,1 | 14,4 | 2,7 | 3,1 | 3,8 | 0,9   |
| 26 | Поп. 2-79. МС-3 X HO-1                          | 25,3 | 7,1 | 2,4 | 0,9 | 2,8 | 2,9 | 3,3 | 6,6 | 2,4 | 2,3 | 3,5 | 6,2 | 3,5 | 15,5 | 2,4 | 2,3 | 2,6 | 0,9   |
| 27 | Мелкосемянный 2                                 | 26,5 | 7,1 | 2,8 | 0,4 | 3,1 | 3,7 | 3,8 | 7,1 | 2,7 | 1,9 | 4,6 | 5,5 | 3,4 | 15,0 | 2,3 | 3,0 | 3,3 | 0,8   |
| 28 | Мелкосемянный 3                                 | 25,0 | 7,3 | 2,4 | 0,6 | 2,5 | 3,0 | 2,1 | 7,3 | 2,3 | 2,4 | 4,4 | 5,3 | 3,1 | 15,5 | 2,2 | 2,2 | 2,5 | следы |
| 29 | Поп. 15-79. 8247 X HO-1                         | 24,5 | 6,9 | 2,4 | 0,5 | 2,8 | 3,3 | 3,7 | 6,6 | 2,7 | 2,1 | 4,1 | 5,5 | 2,8 | 13,1 | 1,9 | 2,3 | 2,5 | следы |

Как известно (1), белок состоит из 20 аминокислот, некоторые из которых являются незаменимыми. В их число входят: лизин, триптофан, метионин, фенилаланин, валин, изолейцин, лейцин, которые не могут синтезироваться в организме человека и животных. Наличием в белке незаменимых аминокислот и количеством их определяется ценность продукции растениеводства. В белке гороха в значительных количествах содержится все незаменимые аминокислоты. Из них в наименьшем количестве бывает лишь метионин.

В процессе селекционной работы с горохом в нашем институте практикуется оценка наиболее перспективных сортов и линий на содержание протенина в семенах и его аминокислотного состава. Ежегодно анализируется по 20—25 номеров, используется для этой цели аминокислотный анализатор Hg 1200E производства Чехословакии. В таблице 1 приводятся данные анализа белка сортов гороха из конкурсного сортоиспытания за 1987 год.

В 1987 г. горох произрастал в условиях сильной почвенной и воздушной засухи и жары. Урожай семян формировался в сортоиспытании в пределах лишь 6,5—7,8 ц/га. Из приведенных данных таблицы видно, что сорта имели повышенное содержание протенина в семенах. Особенно выделились в этом отношении Шихан, Л—16275, Чишминский 75, Л—17818, Л—18510, Мелкосемянный 2, Мелкосемянный 3 и др.

По аминокислотному составу белка между сортами гороха большой разницы не обнаруживается, но тем не менее по отдельным аминокислотам межсортная изменчивость выражена в значительной степени. Например, содержание фенилаланина в белке в сортовой разрезе колеблется в пределах 1,4—4,9%, серина — 1,4—4,5%. Изменчивость незаменимых аминокислот в сортовой разрезе не существенна. Притом показатели их не связаны с показателями содержания белка. Например, у Л-20540 протенина в семенах содержится 23,1%, лизина в протенине—7,1%, а у Л—18253 соответственно 21,9 и 7,4%. У перечисленных выше сортов и линий с высокими показателями белка и содержание лизина выражено наибольшими показателями — 7,2—7,4%.

Анализ данных дает основание прийти к выводу, что высокобелковые сорта гороха с полноценным набором аминокислот могут быть созданы путем направленного отбора из гибридов от скрещиваний, где в качестве донора этих признаков участвуют сорта Шихан, Дола, Мелкосемянный 3, Ирэндек X HO-1, Чишминский 75.

Таковы выводы по исследованиям за 1987 год.

Таблица 2

Показатели аминокислотного состава белка у сортов гороха за годы с различными погодными условиями в период вегетации

| Годы | Сорта                | Про-<br>теин,<br>% | Ли-<br>зин | Ме-<br>тио-<br>нин | Фе-<br>нил-<br>ала-<br>нин | Ва-<br>лин | Изо-<br>лей-<br>цин | Лей-<br>цин | Аргин-<br>ин | Гис-<br>тин |
|------|----------------------|--------------------|------------|--------------------|----------------------------|------------|---------------------|-------------|--------------|-------------|
| 1    | 2                    | 3                  | 4          | 5                  | 6                          | 7          | 8                   | 9           | 10           | 11          |
| 1978 | Чишмин-<br>ский 242  | 20,3               | 4,6        | следы              | 2,1                        | 1,9        | 4,3*                | —           | 4,5          | 1,4         |
| 1981 | —                    | 22,5               | 6,2        | 0,7                | 4,3                        | 4,9        | 3,0                 | 6,8         | 6,8          | 1,6         |
| 1983 | —                    | 23,4               | 7,2        | 0,5                | 4,5                        | 3,7        | 2,6                 | 5,2         | 8,7          | 2,6         |
| 1984 | —                    | 22,4               | 7,2        | 1,1                | 3,1                        | 3,4        | 2,1                 | 7,8         | 6,2          | 2,7         |
| 1987 | —                    | 22,7               | 6,9        | 1,8                | 2,9                        | 3,5        | 2,5                 | 5,3         | 6,7          | 2,0         |
| 1981 | Шихан                | 26,0               | 6,0        | 0,7                | 4,4                        | 3,6        | 3,3                 | 6,1         | 7,8          | 1,8         |
| 1983 | —                    | 24,9               | 7,9        | 0,4                | 4,4                        | 3,9        | 2,1                 | 7,1         | 6,4          | 2,3         |
| 1984 | —                    | 23,9               | 7,6        | 0,9                | 5,1                        | 3,6        | 3,4                 | 7,8         | 8,4          | 2,9         |
| 1987 | —                    | 26,8               | 7,3        | 0,7                | 1,7                        | 3,8        | 2,8                 | 4,8         | 5,5          | 3,1         |
| 1983 | Чишмин-<br>ский 75   | 24,1               | 6,8        | 0,7                | 2,9                        | 3,0        | 2,8                 | 5,8         | 6,1          | 3,0         |
| 1984 | —                    | 24,3               | 7,3        | 1,0                | 2,8                        | 2,9        | 2,5                 | 5,0         | 6,1          | 3,8         |
| 1987 | —                    | 25,1               | 7,3        | 0,9                | 2,1                        | 2,7        | 3,2                 | 4,4         | 4,4          | 3,7         |
| 1978 | Мелкосемян-<br>ный 2 | 20,5               | 4,8        | 0,3                | 3,3                        | 2,8        | 2,1                 | 4,2         | 5,4          | 1,4         |
| 1981 | —                    | 26,1               | 6,2        | 0,8                | 4,2                        | 3,9        | 3,8                 | 6,0         | 8,2          | 2,7         |
| 1983 | —                    | 25,4               | 7,1        | 0,8                | 3,3                        | 2,7        | 3,2                 | 6,7         | 6,6          | 1,8         |
| 1984 | —                    | 25,4               | 7,1        | следы              | 3,0                        | 2,6        | 2,4                 | 5,3         | 7,4          | 2,8         |
| 1987 | —                    | 26,5               | 7,1        | 0,4                | 3,1                        | 3,7        | 3,8                 | 7,1         | 4,6          | 1,9         |
| 1978 | Мелкосемян-<br>ный 3 | 22,9               | 4,5        | 0,6                | 3,3                        | 2,3        | 2,1                 | 3,9         | 6,9          | 1,5         |
| 1981 | —                    | 24,5               | 6,1        | 0,7                | 4,3                        | 3,9        | 3,7                 | 5,6         | 9,4          | 1,8         |
| 1983 | —                    | 25,2               | 7,2        | 0,6                | 4,0                        | 3,5        | 1,8                 | 6,8         | 6,4          | 1,9         |
| 1984 | —                    | 25,4               | 7,4        | 0,9                | 2,1                        | 2,1        | 1,7                 | 4,9         | 7,8          | 2,9         |
| 1987 | —                    | 25,0               | 7,3        | 0,6                | 2,5                        | 3,0        | 2,1                 | 7,3         | 4,4          | 2,4         |
| 1978 | Чишмин-<br>ский 210  | 21,2               | 4,2        | следы              | 2,9                        | 2,2        | 5,7*                | —           | 5,0          | 1,0         |
| 1981 | —                    | 23,7               | 6,1        | —                  | 3,8                        | 4,6        | 9,9*                | —           | 7,3          | 1,6         |
| 1982 | —                    | 25,1               | 7,6        | 0,6                | 3,2                        | 3,4        | 5,1                 | 3,2         | 4,0          | 2,4         |
| 1983 | —                    | 24,3               | 7,5        | 0,3                | 4,5                        | 4,0        | 2,0                 | 7,3         | 8,1          | 2,9         |
| 1984 | —                    | 24,3               | 7,4        | 0,9                | 3,6                        | 3,7        | 1,9                 | 6,7         | 7,7          | 2,8         |
| 1978 | Юрюзань              | 21,0               | 4,4        | 0,4                | 3,4                        | 2,3        | 5,6*                | —           | 4,8          | 1,4         |
| 1981 | —                    | 23,6               | 6,2        | 0,6                | 4,7                        | 4,7        | 9,9*                | —           | 7,4          | 1,6         |
| 1983 | —                    | 23,6               | 7,3        | следы              | 2,7                        | 3,1        | 1,8                 | 5,8         | 6,4          | 2,7         |
| 1984 | —                    | 23,4               | 7,2        | 1,3                | 3,3                        | 3,2        | 2,4                 | 7,8         | 7,9          | 2,2         |
| 1987 | —                    | 24,3               | 7,0        | 1,0                | 3,3                        | 3,9        | 3,3                 | 7,1         | 5,3          | 2,0         |

\* Лейцин и изолейцин в сумме

Интересно выяснить, как влияют на накопление белка в семенах гороха и его аминокислотный состав такие факторы, как климатические условия и высота урожая семян. С этой целью рассмотрим данные, полученные в резко различные по метеорологическим условиям годы — за 1978 переувлажненный в период налива зерна — созревание прохладный год с урожайностью гороха в 30—35 ц, за 1981 умеренно засушливый с урожайностью 14—15 ц/га, 1983 избыточно увлажненный год с урожайностью 26—30 ц/га, за 1984 среднеувлажненный теплый год с урожайностью 19—21 ц/га и 1987 остро засушливый год. В таблице 2 приводим данные анализа содержания белка и незаменимых аминокислот в нем за указанные годы по небольшому числу наиболее известных сортов гороха нашей селекции.

При рассмотрении результатов исследований обращает на себя внимание тот факт, что в значительной мере изменяется содержание белка в семенах по годам и в меньшей степени — показатели аминокислот. Резкое снижение показателей этих признаков, особенно белка, наблюдается в сильноувлажненном в период вегетации гороха и прохладном 1978 г. Урожай семян гороха был высокий. Значительно снизились в этом году и показатели некоторых аминокислот — лизина, метионина, фенилаланина, аргинина и др.

В годы с нормальными гидротермическими условиями изменчивость рассматриваемых признаков выражена в меньшей степени. Наибольшие показатели белка и набора незаменимых аминокислот имели место в засушливом и жарком 1987 г., а также в высокоурожайном и высокоувлажненном 1983 г. с нормальными для зоны температурными условиями. Эти данные дают основание прийти к выводу, что важным условием для наибольшего накопления белка в семенах гороха является повышенная температура воздуха в период вегетации (бутонизация — созревание), а для получения высокого урожая семян и наибольшего сбора белка с га — тепло и влага.

Из таблицы 2 видно также, что среди испытываемых сортов наиболее высокобелковыми и сравнительно устойчивыми показателями незаменимых аминокислот оказались Шихан, Мелкосемянный 2, Мелкосемянный 3, Чишминский 210, Чишминский 75.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Плешков Б. П. Биохимия сельскохозяйственных растений. Изд. Наука, М., 1965.
2. Павлов А. Н. Накопление белка в зерне пшеницы и кукурузы. Изд. Наука, М., 1967.

# **ВНЕКОРНЕВАЯ ПОДКОРМКА РАСТЕНИЙ МИНЕРАЛЬНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ И УРОЖАЙНОСТЬ ГРЕЧИХИ**

*А. М. Сабитов, БНИИЗиС, Ш. Н. Галимов,  
Ш. Я. Гилязетдинов, М. С. Юмагузин, БНЦ УрО АН СССР*

При возделывании гречихи по интенсивной технологии особое значение приобретает дальнейшее совершенствование способов использования минеральных удобрений.

Рядом научных исследований установлено, что одним из наиболее эффективных способов внесения их под гречиху является некорневая подкормка растений азотно-фосфорными и микроудобрениями (Алексеева Е. С., 1976; Якименко А. Ф., 1982; Анохин А. Н., 1984; Елагин И. Н., 1984).

В основных гречихосеющих зонах Башкирии, предуральской степи и южной лесостепи, вопросы эффективности некорневой подкормки гречихи ранее не изучались. В связи с этим, в 1987—1988 гг. в Чишминском ОПХ Башкирского НИИ земледелия и селекции полевых культур были заложены полевые опыты по выявлению оптимальных доз азотно-фосфорных и микроудобрений при данном способе их внесения.

Почвы на участке — среднемощный карбонатный чернозем с низким содержанием гумуса (1,7—2,0%) и высоким содержанием подвижного фосфора и обменного калия по 18...20 мг на 100 г почвы (по Ф. В. Чирикову). Реакция почвенного раствора близка к нейтральной. Рн солевой вытяжки 6,5...7,2.

В опытах гречиха (сорт Чишминская) размещалась как заключающая культура в зернопаропропашном севообороте после яровой пшеницы. Агротехника возделывания зональная. Основное удобрение под гречиху было внесено осенью под зяблевую вспашку из расчета  $P_{60}K_{45}$ . Учетная площадь делянки 50 кв. м., повторность четырехкратная. Способ посева сплошной рядовой. Норма высева семян 3 млн. шт./га.

Некорневую подкормку проводили в фазе бутонизации гречихи ручным распылителем дезинфицирующих жидкостей ДЗ—39. В качестве удобрений в опытах использовали мочевины с содержанием действующего вещества 46%, аммиачную селитру—34%, двойной гранулированный суперфосфат—46%, борную кислоту—17%, молибденовокислый аммоний—54% и др. Для некорневой подкормки использовали водные вытяжки удобрений из расчета моче-

вина—3—9 кг/га, аммиачная селитра, двойной суперфосфат—8—20 кг/га, микроудобрения—150—600 г/га в 300 л воды на 1 га. Предварительные результаты исследований за 1987—1988 гг. приведены в таблице.

Таблица

Влияние некорневой подкормки азотно-фосфорными и микроудобрениями на урожайность гречихи

| Удобрение                              | Доза<br>внесения,<br>кг/га | Содержа-<br>ние солей<br>в растворе,<br>% | Урожай-<br>ность,<br>ц/га | Прибавка |       |
|----------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|----------|-------|
|                                        |                            |                                           |                           | ц/га     | %     |
| Вода (контроль)                        | —                          | —                                         | 7,7                       | —        | —     |
| Мочевина                               | 3,0                        | 1,0                                       | 8,9                       | 1,2      | 15,6  |
| То же                                  | 6,0                        | 2,0                                       | 8,8                       | 1,1      | 14,3  |
| —>—                                    | 9,0                        | 3,0                                       | 8,5                       | 0,8      | 10,4  |
| Аммиачная селитра                      | 8,0                        | 2,6                                       | 7,8                       | 0,1      | 1,3   |
| То же                                  | 16,0                       | 5,2                                       | 8,5                       | 0,8      | 10,4  |
| —>—                                    | 20,0                       | 6,6                                       | 10,1*                     | 1,5*     | 17,4* |
| Двойной гранулированный<br>суперфосфат | 12,0                       | 4,0                                       | 8,9                       | 1,2      | 15,6  |
| То же                                  | 16,0                       | 5,2                                       | 8,7                       | 1,0      | 13,0  |
| —>—                                    | 20,0                       | 6,6                                       | 9,3*                      | 0,7*     | 8,1*  |
| Молибденовокислый<br>аммоний           | 0,3                        | 0,1                                       | 9,0                       | 1,3      | 16,9  |
| Борная кислота                         | 0,3                        | 0,1                                       | 10,4                      | 2,7      | 35,1  |

Примечание: \* — данные за 1988 г.

В засушливые 1987 и 1988 гг. на малогумусных карбонатных черноземах хозяйства опрыскивание бутонизирующих растений гречихи водными вытяжками азотных удобрений оказало положительное влияние на урожайность этой культуры. У мочевины наиболее эффективными оказались 1—2%-ные и аммиачной селитры—5,2—6,6%-ные растворы. По сравнению с контрольным вариантом они способствовали повышению урожайности гречихи, соответственно, на 15,6—14,3 и 10,4—17,4%. Несмотря на высокую обеспеченность почв подвижным фосфором, некорневая подкормка гречихи двойным гранулированным суперфосфатом также дала положительные результаты: 4,0—5,2%-ные растворы этого удобрения повысили урожайность

гречихи на 13,0—15,6%. Наибольшая прибавка в опытах получена от опрыскивания растений 0,1%ными растворами молибденовокислого аммония и борной кислоты. Первый из этих микроудобрений способствовал повышению урожайности гречихи на 16,9 и второй — на 35,1% или, соответственно, на 1,3 и 2,7 ц/га.

В 1988 г. получены предварительные данные опытов по некорневой подкормке гречихи смесями азотно-фосфорных и микроудобрений. При этом, подкормка растений раствором ЖКУ и борной кислоты из расчета, соответственно, 37 кг первого и 160 г второго удобрения в 300 л воды на 1 га дала прибавку 1,4 ц/га (16,3%), нитродиамофоса и борной кислоты (16 кг + 128 г) — 2,1 ц/га (24,4%), аммиачной селитры и молибденовокислого аммония (16 кг + 128 г) — 2,2 ц/га (25,6%) при урожайности гречихи в варианте с водой 8,6 ц/га.

Предварительные результаты опытов указывают на необходимость продолжения исследований по выявлению наиболее эффективных сочетаний и доз удобрений и установлению биохимических механизмов их воздействия на репродуктивную систему гречихи при некорневой подкормке.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева Е. С. Гречиха. Киев: Урожай, 1976—133 с.
2. Якименко А. Ф. Гречиха. М.: Колос, 1982.— 196 с.
3. Анохин А. Н. Гречиха на полях Белоруссии. Минск, Урожай, 1984—80 с.
4. Елагин И. Н. Агротехника гречихи. М.: Колос, 1984.— 128 с.

### ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ УХОДА ЗА ПОСАДКАМИ КАРТОФЕЛЯ НА ЕГО УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО УБОРКИ

*И. А. Штейнхарт, к.с.-х.н.*

В земледелии нашей страны самым значительным достижением в последнее время явилась разработка и освоение новых технологий возделывания сельскохозяйственных культур под общим названием «минимализация обработки почв». Это направление появилось потому, что частые механические обработки почвы усиливают испарение почвенной влаги, распыляют почву, повреждают культурные растения в период обработки, усиливают перенос инфекции от больных растений к здоровым и др.

Картофель предъявляет повышенные требования к состоянию почвы, для него важно создание разрыхленного и достаточно глубокого пахотного слоя, хорошо пронизываемого для воды, воздуха и тепла.

Плотная, комковатая почва не только ухудшает условия развития картофельного растения, но часто затрудняет комбайновую уборку.

С появлением эффективных гербицидов появилась возможность сократить часть механических обработок в борьбе с сорняками.

Исследования по изучению различных сочетаний междурядных обработок с применением гербицида ситринга, 50% с.п. в дозе (2 кг/га) проводились в Казангуловском ОПХ в 1986—1988 гг. на почвах тяжелого механического состава. Содержание гумуса в почве 9—11%, обменная кислотность (рН) — 7,0; гидролитическая кислотность 1,5—1,7 мг. экв; сумма поглощенных оснований 54—56 мг. экв; степень насыщенности основаниями 96—98%; подвижный фосфор (по Мачигину) 8—10 мг; обменный калий 28—30 мг на 100 г почвы.

Посевы картофеля опрыскивали гербицидом до появления всходов с одновременной заделкой его в почву.

Для изучения был взят сорт Лорх (среднепоздний). Размещали его в элитосеменоводческом севообороте. Общая площадь под опытом составляла 4 га. Учетная площадь от 300 до 500 кв. м. Повторность трехкратная. Предшественник — вико — овес на зеленый корм. Зяблевая вспашка проводилась на глубину 25—27 см в первой декаде сентября, весной — покровное боронование в два следа боронами «зиг-зиг», безотвальное рыхление на гл. 18—20 см с последующим фрезерованием поверхности поля. Посадка картофеля проводилась гребневым способом на гл. 6—8 см. Дальнейший уход за картофелем проводился в соответствии со схемой опыта:

1. Два рыхления с одновременным боронованием до всходов, одно рыхление с боронованием по всходам, рыхление и окучивание (контроль).

2. Одно рыхление с одновременным боронованием до всходов, одно рыхление с боронованием по всходам, рыхление и окучивание.

3. Одно рыхление с одновременным боронованием до всходов, одно по всходам и окучивание.

4. Одно рыхление с боронованием до всходов, одна обработка гербицидом до всходов, одно рыхление с боронованием по всходам и окучивание.

Влияние приемов ухода на влажность и плотность почвы  
(среднее 1986—1988 гг.)

| Варианты                                                                                                                            | Место<br>взятия<br>образца | Глубина<br>взятия<br>образца,<br>см | Влажность почвы, (%)      |                                          | Плотность почвы, г/см³ |                           |                            |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------|------------------|
|                                                                                                                                     |                            |                                     | сроки определения         |                                          |                        |                           |                            |                  |
|                                                                                                                                     |                            |                                     | После<br>раннего<br>ухода | После<br>междуряд-<br>ной обра-<br>ботки | Перед<br>уборкой       | После<br>раннего<br>ухода | После<br>смыкания<br>ботвы | Перед<br>уборкой |
| 1                                                                                                                                   | 2                          | 3                                   | 4                         | 5                                        | 6                      | 7                         | 8                          | 9                |
| Два рыхления с одновременным боронованием до всходов, одно рыхление с боронованием по всходам, рыхление и окучивание (контроль)     | Рядок                      | 0—10                                | 24,4                      | 29,6                                     | 30,6                   | 1,22                      | 1,26                       | 1,25             |
|                                                                                                                                     |                            | 10—20                               | 24,6                      | 27,9                                     | 32,8                   | 1,24                      | 1,30                       | 1,28             |
|                                                                                                                                     | Междурядье                 | 0—10                                | 25,0                      | 29,9                                     | 30,4                   | 1,32                      | 1,24                       | 1,23             |
|                                                                                                                                     |                            | 10—20                               | 25,5                      | 29,8                                     | 31,8                   | 1,35                      | 1,27                       | 1,25             |
| Одно рыхление с одновременным боронованием до всходов, одно рыхление с боронованием по всходам, рыхление и окучивание               | Рядок                      | 0—10                                | 24,1                      | 30,9                                     | 32,6                   | 1,19                      | 1,22                       | 1,22             |
|                                                                                                                                     |                            | 10—20                               | 25,3                      | 31,8                                     | 33,6                   | 1,21                      | 1,27                       | 1,25             |
|                                                                                                                                     | Междурядье                 | 0—10                                | 27,8                      | 29,1                                     | 34,1                   | 1,16                      | 1,17                       | 1,17             |
|                                                                                                                                     |                            | 10—20                               | 28,2                      | 30,1                                     | 34,2                   | 1,14                      | 1,14                       | 1,15             |
| Одно рыхление с одновременным боронованием до всходов, одно по всходам и окучивание                                                 | Рядок                      | 0—10                                | 24,7                      | 29,9                                     | 31,4                   | 1,13                      | 1,15                       | 1,16             |
|                                                                                                                                     |                            | 10—20                               | 26,6                      | 32,2                                     | 32,7                   | 1,17                      | 1,20                       | 1,18             |
|                                                                                                                                     | Междурядье                 | 0—10                                | 25,1                      | 29,9                                     | 31,8                   | 1,12                      | 1,23                       | 1,22             |
|                                                                                                                                     |                            | 10—20                               | 26,1                      | 30,6                                     | 32,7                   | 1,14                      | 1,25                       | 1,24             |
| Одно рыхление с боронованием до всходов, одна обработка гербицидом до всходов, одно рыхление с боронованием по всходам и окучивание | Рядок                      | 10—20                               | 27,1                      | 30,1                                     | 33,2                   | 1,12                      | 1,16                       | 1,15             |
|                                                                                                                                     |                            | 10—20                               | 28,4                      | 30,8                                     | 34,4                   | 1,17                      | 1,19                       | 1,18             |
|                                                                                                                                     | Междурядье                 | 0—10                                | 26,2                      | 31,0                                     | 33,2                   | 1,01                      | 1,04                       | 1,04             |
|                                                                                                                                     |                            | 10—20                               | 26,9                      | 31,7                                     | 35,6                   | 1,08                      | 1,16                       | 1,13             |

Продолжение табл. 1

| 1                                                                                         | 2          | 3     | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|------|------|------|------|------|------|
| Две обработки гербицидом до всходов, одно рыхление с боронованием по всходам и окучивание | Рядок      | 0—10  | 25,1 | 30,0 | 32,3 | 1,18 | 1,20 | 1,20 |
|                                                                                           |            | 10—20 | 26,9 | 30,6 | 30,7 | 1,20 | 1,23 | 1,22 |
|                                                                                           | Междурядье | 0—10  | 26,1 | 32,0 | 32,4 | 1,17 | 1,27 | 1,25 |
|                                                                                           |            | 10—20 | 26,7 | 30,0 | 31,2 | 1,18 | 1,20 | 1,19 |

5. Две обработки гербицидом до всходов, одно рыхление с боронованием по всходам и окучивание.

В результате установлено, что применение междурядных рыхлений с боронованием в довсходовый период и внесение гербицида позволяет уменьшить количество сорняков на посадках картофеля до 80,2%. Так, если в контрольном варианте через две недели после проведения двух рыхлений, сорняков в междурядьях насчитывалось 24 шт/м<sup>2</sup>, а в рядке—47 шт/м<sup>2</sup>, то в варианте, где проводили междурядные рыхления с боронованием и внесением гербицида, их составляло соответственно 8,4 шт/м<sup>2</sup> и 10,0 шт/м<sup>2</sup>.

Междурядные рыхления с боронованием и внесением гербицида снижают засоренность поля и улучшают его водно-воздушный режим, способствуют лучшему росту и развитию растений.

В течение вегетационного периода высота куста, масса ботвы, листовая поверхность, а также процессы столоно- и клубнеобразования в вариантах с применением довсходовой культивации с боронованием и последующим внесением гербицидов были выше, чем там, где применяли до всходов и по всходам одни рыхления.

Так, в контрольном варианте, в фазу цветения высота растений была 86 см, масса ботвы 534 г, площадь листьев 0,37 м<sup>2</sup>, среднее количество столонов на куст 12 шт, в варианте с применением довсходовой культивации с боронованием и внесением гербицида эти показатели были соответственно: 92 см, 600 г, 0,41 м<sup>2</sup> и 16,1 шт.

Наблюдения за изменением влажности и плотности почвы в зависимости от приемов ухода (табл. 1) показывают, что там, где в довсходовый период проводилось рыхление с боронованием, обработка гербицидом, а в дальнейшем окучивание, показатели были лучше по сравнению с контролем.

Способы ухода оказали также некоторое влияние на качество уборки (табл. 2).

Повреждаемость клубней от механических воздействий и количество примесей в ворохе при уборке комбайном ККУ—2А оказались наименьшими при проведении двух междурядных обработок и применении гербицида, а также при двухкратном довсходовом внесении гербицида и одной междурядной обработке (данные за 3 года).

Установлено, что при низкой и оптимальной влажности почвы в период вегетации не следует проводить большое количество междурядных обработок — достаточно провести одно рыхление и внесение гербицида в довсходовый период, а затем окучить растения картофеля перед смыканием бот-

Таблица 2

Урожай и качество картофеля в зависимости от приемов ухода и механизированной уборки  
(среднее 1986—1988 гг.)

| Варианты                                                                                                                            | Урожай клубней ц/га | Прибанка |       | Содержание крахмала, % | Витамин "С", мг, % | Механические повреждения клубней, % |                   |          |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------|-------|------------------------|--------------------|-------------------------------------|-------------------|----------|--------|
|                                                                                                                                     |                     | ц/га     | %     |                        |                    | почва, %                            | общие повреждения | глубокие | кожуры |
| Два рыхления с одновременным боронованием до всходов, одно рыхление с боронованием по всходам, рыхление и окучивание (контроль)     | 220                 | —        | 100   | 16,9                   | 15,7               | 11,8                                | 32,0              | 21,7     | 6,6    |
| Одно рыхление с одновременным боронованием до всходов, одно рыхление с боронованием по всходам, рыхление и окучивание               | 235                 | 15       | 107,5 | 16,9                   | 16,0               | 11,3                                | 30,2              | 19,2     | 4,8    |
| Одно рыхление с одновременным боронованием до всходов, одно по всходам и окучивание                                                 | 237                 | 17       | 108,5 | 16,9                   | 15,8               | 11,1                                | 30,7              | 18,4     | 3,9    |
| Одно рыхление с боронованием до всходов, одна обработка гербицидом до всходов, одно рыхление с боронованием по всходам и окучивание | 250                 | 30       | 115,0 | 17,2                   | 16,1               | 5,3                                 | 24,8              | 14,3     | 3,3    |
| Две обработки гербицидом до всходов, одно рыхление с боронованием по всходам и окучивание                                           | 240                 | 20       | 110,0 | 17,0                   | 15,8               | 5,4                                 | 24,7              | 12,5     | 3,7    |
| R, %                                                                                                                                |                     |          |       |                        |                    |                                     |                   |          |        |
| HCP <sub>0,95</sub> , ц/га                                                                                                          |                     |          |       |                        |                    |                                     |                   |          |        |
| 3,0                                                                                                                                 |                     |          |       |                        |                    |                                     |                   |          |        |
| 9,6                                                                                                                                 |                     |          |       |                        |                    |                                     |                   |          |        |

вы. При переувлажненной почве в первый период после посадки и сильном ее уплотнении более эффективны междурядные обработки картофеля.

По результатам наших исследований и наблюдений наиболее эффективным приемом является проведение одного рыхления с боронованием, одной обработки гербицидом до всходов, одного рыхления с боронованием по всходам и окучивания. При этом урожай повышается на 30 ц/га, содержание крахмала на 0,3%, витамина «С» — на 0,4 мг% по сравнению с контролем. Условно чистый доход с 1 га повышается на 108 руб. за счет прибавки урожая.

## КОМБИНИРОВАННАЯ ОСНОВНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ

*М. С. Авальбаев*

Башкирия отличается большим разнообразием почв, причем, большинство из них характеризуется тяжелым механическим составом. Естественно, способы основной обработки таких почв не могут быть одинаковыми.

Отвальная вспашка и плоскорезная обработка, применяемые в колхозах и совхозах республики, не полностью отвечают агротехническим требованиям обработки таких почв. Они, наряду с положительными сторонами, имеют и отрицательные. Так, вспашка обеспечивает интенсивное крошение пахотного слоя, но, в то же время, ликвидируя стерню и пожнивные остатки на поверхности поля, создает предпосылки к эрозионным процессам. А плоскорезная обработка хорошо защищает почву от эрозии, но не обеспечивает достаточного крошения почвы. При этом засоренность полей несколько увеличивается и затрудняется борьба с ними. При обработке как отвальными, так и безотвальными орудиями образуется плужная подошва, которая резко ухудшает инфильтрационные свойства почвы. В связи с изложенным необходимо было разработать такой способ основной обработки почвы, который вобрал бы в себя все положительные стороны указанных приемов и устранил их недостатки. Для решения этой задачи нами предложен новый способ комбинированной основной обработки почвы. Он представляет из себя одновременное выполнение таких отдельно применяемых операций, как сплошное безотвальное рыхление пахотного слоя, полосное почвоуглубление подпахотного слоя и мелкая поверхностная обработка.

При сплошной безотвальной обработке обеспечивается рыхление почвы на глубину пахотного слоя без оборота пласта и без перемешивания верхнего плодородного слоя с менее плодородным нижним. Такая обработка отвечает требованиям защиты почвы от эрозии. При полосном почвоуглублении происходит разрушение твердой плужной подошвы, которая образуется при ежегодной вспашке или обработке на глубину пахотного слоя (до 30 см), и рыхление подпахотного слоя без выноса нижних слоев почвы на дневную поверхность. В результате чего разуплотняется почва, увеличивается общая влагоемкость и улучшаются инфильтрационные свойства ее. При мелкой поверхностной обработке происходит перемешивание верхнего слоя почвы со стерней или другими растительными остатками и образуется рыхлый мульчирующий слой (экран). Он способствует накоплению атмосферных осадков, противостоит испарению влаги из почвы, предотвращает выдувание и вымывание частиц.

Для реализации этого способа нами разработано комбинированное почвообрабатывающее орудие. В качестве рабочих органов приняты чизельные рыхлители и диски. Чизельные рыхлители производят сплошное безотвальное рыхление на глубину до 30 см; одна треть чизелей, установленные ступеньчато ниже, осуществляют полосное (через 1,05 м) почвоуглубление на глубину до 40 см; дисковые батареи, размещенные за чизелями, разрыхляют верхний слой почвы на глубину до 10 см.

Нами спроектированы два варианта комбинированного почвообрабатывающего орудия (КПА-3 и ОКП-3), разработаны чертежи и техническая документация и изготовлены опытные образцы.

Основные параметры комбинированного почвообрабатывающего орудия ОКП-3.

|                                                                         |            |
|-------------------------------------------------------------------------|------------|
| Ширина захвата орудия, м                                                | 3,15       |
| Максимальная глубина, см:                                               |            |
| полосного почвоуглубления                                               | 40         |
| сплошной обработки                                                      | 30         |
| поверхностной обработки                                                 | 10         |
| Количество чизельных рабочих органов, в т.ч. почвоуглубительных         | 9          |
| в т.ч. почвоуглубительных                                               | 3          |
| Расстояние от опорной поверхности рыхлительных чизелей до низа рамы, мм | 850        |
| Расположение чизельных рабочих органов                                  | двухрядное |
| Расстояние между рядами чизелей (междурядье), мм                        | 700        |

Расстояние между чизелями (междуследье), см 35  
 Угол атаки дисковых батарей, град. 25  
 Крепление дисковых батарей к раме жесткое

Т а б л и ц а

Урожайность яровой пшеницы  
 в Казангуловском и Баймакском ОПХ

| Варианты опыта                                   | Средняя урожайность, ц/га              |                                    |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|
|                                                  | Казангуловское<br>ОПХ<br>1983-1988 гг. | Баймакское<br>ОПХ<br>1985-1988 гг. |
| Вспашка                                          | 19,6                                   | 25,6                               |
| Плоскорезная обработка                           | 20,2                                   | 25,7                               |
| Комбинированная обработка<br>с почвоуглублением  | 19,8                                   | 26,3                               |
| Комбинированная обработка<br>без почвоуглубления | 20,9                                   | 26,9                               |

Первоначальный макетный образец комбинированного почвообрабатывающего орудия, изготовленный с использованием рамы серийных прицепных машин — противоэрозийного культиватора КПЭ—3,8 и игольчатой бороны БИГ—3— позволил реализовать предложенный способ и произвести энергетическую оценку процесса обработки почвы чизельным и дисковым рабочими органами.

В результате проведенной работы было установлено, что: — суммарные энергозатраты по предложенному способу существенно отличаются от отвальной вспашки и составили 0,46 кгс/см<sup>2</sup> сечения обрабатываемого пласта;

— тяговое сопротивление дисковых рабочих органов в общем балансе энергозатрат на осуществление способа комбинированной основной обработки почвы составляет 12—13% и их величина мало зависит от скорости движения. На тяговое сопротивление дисковых батарей заметное влияние оказывает угол атаки дисков;

— сопротивление почвы разрушению чизельными рыхлителями составляет 360—400 кгс на один рабочий орган, работающий в старопахотном слое и резко возрастает при почвоуглубительных операциях (1,5—1,7 раза);

— зависимость сопротивления почвы разрушению чизельными рабочими органами от рабочей скорости агрегата незначительна и составляет всего 176—190 кгс на 1 км/ч;

— энергозатраты при полосном почвоуглублении на 12% меньше, чем при сплошном рыхлении на ту же глубину.

В заложенных агротехнических опытах по изучению влияния разных способов основной обработки почвы на урожай яровой пшеницы в Казангуловском ОПХ, в среднем за шесть лет, и в Баймакском ОПХ в среднем за четыре года, получены следующие данные.

Из данных таблицы видно, что при комбинированной основной обработке почвы урожайность яровой пшеницы несколько повышается (в среднем на 1,3 ц/га).

Производственное применение комбинированных почвообрабатывающих орудий КПА-3 в колхозе им. Ленина Татышлинского района в течение 5-ти лет показало, что урожайность по комбинированной обработке во всех случаях была выше, чем по обычной отвальной: подсолнечника на силос — на 25...65 ц/га, яровой пшеницы — на 2,0...4,2 ц/га, ячменя — на 1,4...3,6 ц/га, картофеля — до 50 ц/га, овса —

на 4,3 ц/га, озимой ржи — на 1,2 ц/га, кормовой свеклы — на 38,0...73,0 ц/га и многолетних трав — на 2 ц/га.

Эксплуатационно-технологической оценкой комбинированного почвообрабатывающего орудия КПА-3 и плуга ПН—8—35, проведенной путем фотохронометрирования работы агрегатов, установлено, что производительность за час сменного времени у комбинированного орудия выше, а расход топлива ниже, чем у плуга ПН—8—35 (1,93 и 1,88 га/ч; 16,07 и 19,4 кг/га).

Комбинированное почвообрабатывающее орудие в течение ряда лет проходит производственную проверку в Казангуловском и Баймакском ОПХ и в колхозе им. Ленина Татышлинского района. Этими орудиями ежегодно обрабатываются по 150...200 гектаров зяби и паров.

На способ комбинированной основной обработки почвы и комбинированное почвообрабатывающее орудие получены авторские свидетельства (а.с. № 1407423 от 7.08.88. г. автор М. А. Давлетшин, а.с. № 1113010 от 15.05.84 г. авторы М. А. Давлетшин, М. С. Авальбаев).

Комбинированное почвообрабатывающее орудие ОКП-3 демонстрировалось на ВДНХ СССР на выставке работ изобретателей и рационализаторов Госагропрома СССР, где оно получило высокую оценку специалистов.

По итогам проведения выставки комбинированное почвообрабатывающее орудие ОКП-3 награждено поощрительной премией и Госагропромом СССР рекомендовано для внедрения в с.-х. производство (выпуск 4, М., 1987 г.).

# ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДОВ НА ПОРАЖАЕМОСТЬ БОЛЕЗНЯМИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗЕРНА

Д. Ф. Нуриахметов, С. А. Леонова, к.т.н., А. Л. Золотов

Принято считать, что одной из важнейших отличительных черт интенсивной технологии возделывания зерновых культур является широкое применение химических препаратов, защищающих культурные растения от болезней, вредителей и сорняков, для предотвращения потерь урожая. Большинство из них высокоактивные сложные химические соединения, влияющие на процессы обмена веществ всего биоценоза поля. Поэтому при постановке экспериментов по оптимизации приемов интенсивной технологии возделывания зерновых культур нас, естественно, интересовали вопросы эффективности применения химических препаратов для борьбы с грибными болезнями и их влияние на организм растения, в частности, на конечные продукты метаболического процесса в созревающих зерновках — белки клейковины, которые, в первую очередь, определяют хлебопекарные качества зерна пшеницы.

Фунгициды были избраны для проведения эксперимента не случайно; эти препараты по способу своего действия делятся на две группы — контактные и системные, причем считается, что контактные препараты слабо проникают в растения на две группы — контактные и системные, причем растительные ткани, фунгицидируя лишь на поверхности растения. Этим они существенно отличаются от системных препаратов, которые активно проникают в растительные ткани и включаются во внутриклеточные метаболические цепи. Поэтому с помощью фунгицидов можно не только моделировать процессы, приводящие к подавлению развития патогенов, но и проследить степень их влияния на внутрирастительный метаболизм.

В окончательном варианте задача эксперимента была сформулирована следующим образом: определить эффективность фунгицидов в подавлении бурой ржавчины яровой пшеницы и их влияние на качество зерна — количество и качество клейковины и белка.

Для проведения исследований были выбраны фунгициды байлетон и цинеб, а также составленная в определенной пропорции их смесь. Затем к этому набору добавили фундазол.

Байлетон принадлежит к производным гетероциклических соединений. Действующее вещество — триадифон: 3,3 диметил 1 (1Н—1,2,4,— триазиол — 1) — 1— (4 хлорфе-

нокси) бутанон-2. Байлетон — системный фунгицид, обладающий профилактическим и лечебным действием в борьбе с мучнистой росой и ржавчинной зерновых культур и рядом болезней других растений.

Цинеб — производное дитиокарбаминовой кислоты. Действующее вещество: №, № этиленбис (дитиокарбамат) цинка. Цинеб является контактным фунгицидом защитного действия, иногда обладает локальным системным эффектом, предупреждает развитие и распространение многих заболеваний, кроме мучнистых рос.

Фундазол 3/бенлат/ относится к производным бензоимидазола. Действующее вещество — беномил: № — [1—(бутилкарбамоил) бензоимидазол-2]—0—метилкарбамат. Фундазол — системный и контактный фунгицид, обладающий защитным и лечебным эффектом. В «Списке химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками и регуляторов роста растений, разрешенных для применения в сельском хозяйстве на 1986—1990 годы» не указана возможность его применения против бурой ржавчины; однако, в книге «Химическая защита растений» под редакцией проф. Г. С. Груздева (М., Агропромиздат, 1987 г) указано, что, кроме мучинистой росы пшеницы, препарат может подавлять бурую ржавчину на этой культуре.

Таким образом, включение этого препарата в испытание позволило, с одной стороны, определить его возможности в подавлении бурой ржавчины и, с другой стороны, если препарат не обладает таковыми, оценить его прямое влияние на качество зерна яровой пшеницы.

Для обработки растений были выбраны следующие дозы препаратов: байлетон, 25% с. п. — 1 кг/га; цинеб, 80% с. п. — 4 кг/га; фундазол, 50% с. п. — 0,6 кг/га. Как уже было сказано, испытанию подвергли и баковую смесь байлетона и цинеба в долях, составляющих половину выбранной нормы каждого перпарата. Этот вариант мог выявить не только возможные эффекты синергизма или антагонизма у самих препаратов при их совместном применении, но и оценить их взаимодействие с белково-клейковинным комплексом зерна.

Полевые опыты проводили в течение трех лет, начиная с 1986 г, в Чимшинском опытно-производственном хозяйстве НПО «Башкирское». Действие указанных препаратов на ржавчину и технологические свойства зерна изучали на пяти сортах яровой пшеницы — Московской 35, Саратовской 55, Жнице, Симбирке, Безенчукской 139.

Эксперимент был спланирован по схеме двухфакторно-

Уровень развития бурой ржавчины яровой пшеницы  
в процентах листовой поверхности, поврежденной патогеном

| Варианты опыта    | Год опыта | Сорта яровой пшеницы |                |       |          |                  | Среднее по сортам и годам |
|-------------------|-----------|----------------------|----------------|-------|----------|------------------|---------------------------|
|                   |           | Московская 35        | Саратовская 55 | Жница | Симбирка | Безенчукская 139 |                           |
| Контроль          | 1986      | 11,8                 | 23,1           | 9,0   | 21,2     | 12,5             | 15,5                      |
|                   | 1987      | 5,9                  | 8,7            | 4,5   | 14,1     | 3,2              | 7,3                       |
|                   | 1988      | 16,9                 | 27,8           | 12,7  | 25,4     | 3,3              | 17,2                      |
| В ср. за 3 года   |           | 11,5                 | 19,9           | 8,7   | 20,2     | 6,3              | 13,3                      |
| Байлетон          | 1986      | 0,3                  | 0,5            | 0,5   | 1,3      | 0,3              | 0,6                       |
|                   | 1987      | 0,9                  | 1,8            | 0,5   | 5,4      | 0,4              | 1,8                       |
|                   | 1988      | 1,3                  | 5,5            | 0,9   | 4,3      | 0,3              | 2,5                       |
| В ср. за 3 года   |           | 0,8                  | 2,6            | 0,6   | 3,7      | 0,3              | 1,6                       |
| Циннеб            | 1986      | 3,3                  | 7,9            | 4,2   | 9,9      | 2,9              | 5,5                       |
|                   | 1987      | 4,7                  | 6,3            | 1,6   | 6,6      | 0,7              | 4,0                       |
|                   | 1988      | 8,5                  | 18,0           | 5,8   | 13,9     | 1,5              | 9,5                       |
| В ср. за 3 года   |           | 5,5                  | 10,7           | 3,9   | 10,1     | 1,7              | 6,3                       |
| Байлетон + циннеб | 1986      | 2,4                  | 2,3            | 0,7   | 5,1      | 0,9              | 2,3                       |
|                   | 1987      | 2,9                  | 1,7            | 0,7   | 4,8      | 0,4              | 2,0                       |
|                   | 1988      | 5,4                  | 10,3           | 3,7   | 8,1      | 0,8              | 5,7                       |
| В ср. за 3 года   |           | 3,6                  | 4,8            | 1,7   | 6,0      | 0,7              | 3,3                       |
| Фундозол          | 1987      | 5,2                  | 7,2            | 2,8   | 11,7     | 0,8              | 5,5                       |
|                   | 1988      | 15,2                 | 26,5           | 9,8   | 24,0     | 2,1              | 15,5                      |
| В ср. за 2 года   |           | 10,2                 | 16,0           | 6,3   | 17,8     | 1,4              | 10,5                      |

В 1986 г. НСР<sub>0,5</sub> — 2,3

В 1987 г. НСР<sub>0,5</sub> — 4,8

В 1988 г. НСР<sub>0,5</sub> — 1,9

сокая влажность воздуха. Начало развития ржавчины на сортах яровой пшеницы совпало с началом налива зерновок. Влажная погода в период налива не способствовала формированию высококачественного зерна. В 1987 году погода летом была острожасушливой, не благоприятной как для растений, так и для распространения бурой ржавчины. Развитие ржавчины было значительно слабее и началось в стадии молочной спелости. Сухая жаркая погода периода вегетации способствовала формированию зерна с высоким содержанием и качеством клейковины.

го полевого опыта, проводимого методом расщепленных делянок в трехкратной повторности. Мы использовали делянки размером 5 м<sup>2</sup>, что позволило сделать опыт более компактным и повысить надежность оценок по поражению пшеницы ржавчиной и качеству зерна за счет снижения возможности случайных флуктуаций в распределении инфекционной нагрузки и сглаживания влияния микрорельефа.

Посев делянок выполняли сеялками СКС 6—10, с нормой высева 5 млн всхожих зерен на гектар и глубиной заделки семян 5...6 см. Семена перед посевом не протравливали. Удобрения, гербициды и инсектициды не применяли, чтобы избежать влияния других химикатов, помимо испытуемых, на формирование белка и клейковины в зерне.

Инфекционная нагрузка создавалась следующим образом: полевой опыт был размещен на инфекционном участке и окружен делянками сортов — накопителей бурой ржавчины, подвергнутых искусственному заражению. Таким образом как бы имитировался процесс естественной эпифитотии, а кроме того, после применения фунгицидов на делянках сохранялся достаточный уровень инфекционной нагрузки. Опрыскивание делянок фунгицидами проводили в тот момент, когда у большинства растений уровень развития ржавчины был не более 1% площади листьев по шкале Петерсона. Распределение водной суспензии фунгицидов по поверхности делянок производили ручным опрыскивателем типа «Эра». Перед опрыскиванием и после достижения начала восковой спелости зерна проводили учеты пораженности растений ржавчиной во всех вариантах опыта.

Уборку делянок проводили путем взятия пробного снопа с тем расчетом, чтобы обеспечить получение с делянки не менее 1 килограмма зерна для анализов. Так как прямой учет урожая в опыте не был предусмотрен, то для косвенной оценки влияния препаратов на продуктивность пшеницы были отобраны снопки объемом 50 растений для определения элементов структуры урожая. Определение содержания и качества клейковины в зерне, содержания белка, стекловидности, массы 1000 зерен производили по соответствующим ГОСТам. Определение остаточных количеств фунгицидов в зерне проводили сотрудники Республиканской контрольно-токсикологической лаборатории.

Все три года испытаний существенно различались по погодным условиям. В 1986 году на протяжении всей вегетации была теплая, влажная погода, способствовавшая развитию самих растений и бурой ржавчины на них; особенно благоприятные условия для развития патогена наступили в июле — августе, когда установилась стабильно вы-

В начале вегетации растений в 1988 году также установилась засушливая погода, которая в июле сменилась серией обильных дождей, пришедшихся на период налива зерна и способствовавших эпифитотическому развитию ржавчины, начало которого пришлось на фазу цветения — формирования зерновки.

Прежде чем подробно описать выявленную закономерность защитного действия фунгицидов, следует остановиться на характере развития ржавчины в контрольном варианте. В среднем за три года по всем сортам пшеницы площадь поражения листьев составила 13,3% (табл. 1), по сортам мягкой пшеницы эта цифра составила 16,3%, а по твердой — 6,3%. При этом в 1986 и 1988 годах развитие болезни было значительно выше, чем в 1987 году. Сорта яровой пшеницы, на которых проводилось исследование, существенно различаются по устойчивости к бурой ржавчине. Наиболее поражаемыми за три года испытания показали себя сорта Симбирка и Саратовская 55, у которых площадь листовой поверхности, занятой пустулами ржавчины, в среднем составила 20,2 и 19,9%, соответственно. Почти в 2 раза меньше поражается сорт Московская 35 — 11,5%. Наименьшее развитие ржавчины в опыте среди мягких пшениц было у Жницы — 8,7%. Твердая пшеница Безенчукская 139 оказалась наиболее устойчивой (поражение 6,3%).

Восприимчивость растений к бурой ржавчине в значительной степени влияет на эффективность защитного действия фунгицидов: сорта, наиболее восприимчивые, слабее защищаются последними. Так, применение байлетона на Жнице позволило снизить уровень развития болезни по сравнению с контролем по годам в 9—18 раз. В тех же условиях на сорте Симбирка под действием байлетона поражение ржавчиной снижалось в 3—16 раз. Аналогичная картина наблюдается и для Саратовской 55.

Общая для всех сортов закономерность, проявившаяся во все годы исследований, состоит в том, что наибольший защитный эффект среди испытываемых фунгицидов имел байлетон, применение которого задерживало темпы развития бурой ржавчины по всем сортам в сравнении с контролем в 7 раз и позволяло удерживать поражение поверхности листьев в пределах 2%. Эта величина намного ниже порога вредоносности бурой ржавчины для пшеницы в фазе восковой спелости.

Способность цинеба защищать растения от ржавчины оказалась значительно слабее. Его применение позволяло удерживать развитие болезни в среднем за три года на уровне 7,6%, что почти вдвое ниже в сравнении с контро-

лем. Хотя цинеб и менее эффективен, нежели байлетон, его применение также позволяет сдерживать развитие бурой ржавчины ниже порога вредоносности.

Хорошие результаты получены в варианте с применением смеси байлетона и цинеба. Ее эффективность явилась промежуточной по сравнению с обоими препаратами — развитие болезни снизилось в 4 раза по сравнению с контрольным вариантом.

Фундазол, как и ожидалось, не оказывает существенного влияния на развитие бурой ржавчины; хотя и появилась некоторая положительная тенденция к снижению поражения сортов болезнью, она не нашла достоверного математического подтверждения.

Полученные результаты испытаний защитного действия примененных нами фунгицидов подтверждают их характеристики: системный препарат байлетон оказался более эффективным в подавлении патогена.

Проведенные лабораторные анализы дают, безусловно, положительный ответ на вопрос, воздействуют ли фунгициды на процесс формирования качества зерна. Тенденция влияния фунгицидов на качество отличается от их защитного эффекта. Если по защитному действию на первом месте, как уже было сказано, стоит байлетон, то на качественные показатели наибольшее влияние оказал цинеб (см. данные табл. 2). Правомерно было бы ожидать большего воздействия на качество зерна от байлетона, как системного препарата, включающегося в метаболизм растения и оказывающего физиологическое действие в силу более эффективного подавления по сравнению с цинебом, что позволяет сохранять значительную долю пластических веществ, накапливающихся в созревающей зерновке.

На примере цинеба можно предположить, что контактные препараты тоже проникают в растение и включаются в метаболические цепи. Возможное их отличие от системных препаратов состоит в том, что, проникнув в растение, контактные препараты быстро детоксифицируются и становятся неэффективными для подавления патогенов, однако, соединения, получающиеся в результате их превращений в растении, способны оказывать несомненное влияние на конечные продукты метаболизма. Предположение о непосредственном, т.е. биохимическом, а не только физиологическом влиянии фунгицидов на качество зерна, подтверждается и тем фактом, что фундазол, крайне слабо замедляющий развитие ржавчины, тем не менее оказывает существенное влияние на содержание клейковины и белка в зерне.

Из данных таблиц 2 и 3 видно, что как по отдельным

Таблица 2

Содержание клейковины в зерне яровой пшеницы  
в зависимости от применения фунгицидов

| Варианты опыта     | Год опыта | Сорта яровой пшеницы |                |       |          |               | Среднее по сортам и годам |
|--------------------|-----------|----------------------|----------------|-------|----------|---------------|---------------------------|
|                    |           | Московская 35        | Саратовская 55 | Жница | Симбирка | Безенчук, 139 |                           |
| Контроль           | 1986      | 24,0                 | 21,6           | 23,2  | 24,7     | 21,8          | 24,9                      |
|                    | 1987      | 31,6                 | 32,7           | 32,8  | 32,1     | 32,9          |                           |
|                    | 1988      | 19,4                 | 18,0           | 21,2  | 21,0     | 16,8          |                           |
| В ср. за 3 года    |           | 25,0                 | 24,1           | 25,7  | 25,9     | 23,8          | 24,9                      |
| Байлетон           | 1986      | 24,3                 | 21,8           | 24,0  | 26,1     | 22,8          | 25,6                      |
|                    | 1987      | 31,8                 | 33,5           | 32,8  | 32,6     | 32,9          |                           |
|                    | 1988      | 20,0                 | 19,0           | 22,8  | 23,0     | 17,8          |                           |
| В ср. за 3 года    |           | 25,4                 | 24,7           | 26,5  | 27,2     | 24,2          | 25,6                      |
| Цинеб              | 1986      | 25,9                 | 24,2           | 27,9  | 25,4     | 23,4          | 25,8                      |
|                    | 1987      | 33,3                 | 33,5           | 35,1  | 33,2     | 35,2          |                           |
|                    | 1988      | 21,4                 | 20,0           | 23,4  | 22,0     | 18,2          |                           |
| В ср. за 3 года    |           | 26,9                 | 25,9           | 28,8  | 26,9     | 25,6          | 25,8                      |
| Байлетон+<br>цинеб | 1986      | 23,8                 | 21,0           | 24,9  | 23,1     | 23,2          | 25,9                      |
|                    | 1987      | 33,1                 | 32,2           | 33,7  | 32,9     | 33,8          |                           |
|                    | 1988      | 23,0                 | 18,2           | 23,0  | 18,6     | 23,1          |                           |
| В ср. за 3 года    |           | 26,6                 | 23,8           | 27,2  | 24,9     | 26,7          | 25,9                      |
| Фундазол           | 1987      | 33,0                 | 32,5           | 33,3  | 32,3     | 30,1          | 26,2                      |
|                    | 1988      | 22,0                 | 18,6           | 20,8  | 17,0     | 22,4          |                           |
| В ср. за 2 года    |           | 27,5                 | 25,5           | 27,0  | 24,6     | 26,2          | 26,2                      |

В 1986 г. НСР<sub>0,5</sub> — 0,97

В 1987 г. НСР<sub>0,5</sub> — 1,14

В 1988 г. НСР<sub>0,5</sub> — 0,85

сортам и годам, так и по усредненным данным, прослеживается существенно выраженное влияние цинеба на содержание клейковины и белка. Причем, по данным математической обработки, это увеличение является достоверным. Более других сортов положительное влияние фунгицидов прослеживается на сорте Жница.

Несомненно, однако, и то, что фунгициды оказывают определенное физиологическое действие. Так, в 1987 засушливом году, несмотря на то, что развитие ржавчины было значительно ниже, чем в 1986 и 1988 году, конкуренция за

Таблица 3

Содержание белка в зерне яровой пшеницы  
в зависимости от применения фунгицидов

| Варианты опыта | Год опыта | Сорта яровой пшеницы |                |       |          |                  |
|----------------|-----------|----------------------|----------------|-------|----------|------------------|
|                |           | Московская 35        | Саратовская 55 | Жница | Симбирка | Безенчукская 139 |
| Контроль       | 1986      | 13,80                | 13,94          | 14,20 | 13,97    | 13,91            |
|                | 1987      | 17,01                | 16,38          | 16,90 | 16,85    | 17,62            |
| Байлетон       | 1986      | 13,80                | 13,85          | 13,96 | 13,85    | 13,20            |
|                | 1987      | 17,02                | 16,47          | 17,10 | 16,82    | 17,62            |
| Цинеб          | 1986      | 14,48                | 14,22          | 14,42 | 13,74    | 13,51            |
|                | 1987      | 17,73                | 16,78          | 17,27 | 16,96    | 18,02            |
| Байлетон       | 1986      | 14,03                | 13,74          | 14,27 | 13,96    | 13,51            |
|                | 1987      | 17,76                | 16,06          | 18,16 | 17,15    | 17,96            |
| Фундазол       | 1987      | 17,49                | 15,80          | 17,38 | 16,96    | 17,95            |

влагу и пластические вещества была более острой. В результате применения фунгицидов острота конкуренции была, возможно, значительно ослаблена, и влияние обработки на качество зерна оказалось суммарным. Относительное увеличение содержания клейковины в 1987 году более существенно по сравнению с данными 1986 и 1988 годов. Такая же зависимость наблюдалась и в отношении влияния фунгицидов на массу 1000 зерен. В более влажные (1987) годы это влияние было положительным, но не носило столь ярко выраженного характера, как в засушливый год.

Общая закономерность влияния испытанных фунгицидов такова: препараты байлетон, цинеб, их смесь и фундазол оказывают несомненно положительное влияние на количество клейковины при сохранении ее качества, как правило, на уровне контрольного варианта. То же можно сказать и в отношении общего содержания белка в зерне. В отношении влияния сортовой специфичности, как уже отмечалось, наиболее ярко действие цинеба проявляется при обработке им сорта Жница, минимальный эффект наблюдается на Симбирке.

Проведенный анализ остаточных количеств пестицидов в зерне показал их полное отсутствие.

## ВЫРАВНИВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

*Х. Ф. Фазлыев, к.э.н., Р. А. Латыпов*

В постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 20 марта 1986 года «О дальнейшем совершенствовании экономического механизма хозяйствования в агропромышленном комплексе страны» записано: «...разрабатывать и осуществлять конкретные меры по каждому низко-рентабельному и убыточному хозяйству, гарантирующие ускорение роста производства сельскохозяйственной продукции, сокращение непроизводительных затрат и снижение себестоимости продукции, повышение производительности труда и рентабельности производства».

Башкирия характеризуется резко выраженной зональностью, большим разнообразием природно-экономических условий. Этим объясняется в некоторой степени далеко не одинаковое экономическое развитие хозяйств по зонам и районам. Обеспечение эффективного развития низко-рентабельных хозяйств в соответствии с зональными условиями является необходимым условием для стабильного роста производства сельскохозяйственной продукции, сокращения непроизводительных затрат.

В этой связи рассматриваются экономически слабые хозяйства северо-восточной лесостепи и примыкающих к ней районов, а также предгорные колхозы и совхозы в целях разработки и осуществления конкретных мер по улучшению их условий хозяйствования.

По объему внесения минеральных удобрений в расчете на 1 га посева сельскохозяйственных культур за 1985—1987 гг. районы республики объединены в 4 группы: I гр. (20 районов) — объем внесения от 38 до 57 кг д. в. Из них: Аскинский, Белокатайский, Кигинский, Бурзянский, Белорецкий, Зиланпрский, Карандельский, Иглинский и Архангельский районы — по 38—50 кг. II гр. (10 районов) — 58—70; III гр. (16 районов) — 75—95; IV гр. (8 районов) — 98—152. В IV группе хозяйства Илишевского и Кармаскалинского районов (южная лесостепь) минеральные удобрения внесли соответственно по 152 и 106 кг, Чишминского и Мелеузовского (предуральская степь) — по 116 и 110 кг на 1 га посева.

Как видно, разница в объеме внесения удобрений между крайними группами хозяйств весьма существенна. Наименьший

объем удобрений вносился в хозяйствах северо-восточной и северной лесостепи, а также в горно-лесной зоне (нечерноземная зона), где выпадает больше осадков, прибавка урожая от применения минеральных удобрений (в переводе на зерно в среднем по всем культурам) значительно выше, чем в других зонах.

В этой связи интерес представляют данные о затратах денежно-материальных средств в расчете на 1 га посева. Так, производственные затраты на 1 га посева зерновых культур за 1985 г. составили: в среднем в колхозах Аскинского района (северная лесостепь) — 178 руб., в том числе затраты на удобрения (органические и минеральные) — 13, Архангельского — соответственно 171 и 12, Белокатайского (северо-восточная лесостепь) — 179 и 9, Аургазинского (южная лесостепь) — 179 и 22, Буздякского района (предуральская степь) — 187 и 23 руб.

При этом средняя урожайность зерновых культур в этих районах получена в 1985 г. соответственно 12,9; 13,6; 18,1; 25 и 25,2 ц/га.

Как видно, в хозяйствах названных районов нечерноземной зоны затраты на 1 га посева зерновых произведены почти на уровне тех районов, где получен урожай с 1 га на 7—12 ц больше. Затраты же на удобрения в них составили в 2 раза меньше. А ведь удобрения являются одним из наиболее эффективных материальных средств, используемых в земледелии.

Здесь следует также подчеркнуть, что разница в объеме внесения минеральных удобрений имеется не только между районами (зонами), отличающимися составом и структурой сельскохозяйственных культур. Она имеется также между хозяйствами схожей специализации, к примеру, занимающимися выращиванием сахарной свеклы. Так, хозяйства Альшеевского района в среднем за 1985—1987 гг. внесли их в расчете на 1 га посева сельскохозяйственных культур по 79 кг д. в., а Чишминского — 116, Мелеузовского — 110, Буздякского — 103 (предуральская степь).

Из вышесказанного следует, что в дальнейшем необходимо продолжать работу по совершенствованию методики распределения минеральных удобрений, увеличению накопления и внесения в почву органики. Особое внимание следует обратить вопросам увеличения объема внесения и совершенствования систем применения удобрений в низко-рентабельных и убыточных хозяйствах.

Многие из хозяйств, вошедших в I группу по объему внесения минеральных удобрений, нередко испытывают недостаток в качественных семенах из-за неблагоприятных

погодных условий (20—40% площади отдельных видов зерновых культур они засевают некондиционными семенами). Эти хозяйства (особенно в северо-восточной лесостепи и примыкающих к ней хозяйствах, в предгорных районах) из-за этого недополучают значительное количество урожая, несут большие непроизводительные затраты. Поэтому целесообразно создать страховые фонды семян в хозяйствах с благоприятными природно-климатическими условиями, к примеру, в южной лесостепной зоне республики. Такой подход к организации семеноводства является основой стабильного обеспечения хозяйств качественными семенами, особенно в зонах с резко меняющимися климатическими условиями.

Эффективность зональной специализации производства семян зерновых очевидна. Так, стоимость 1 ц семян яровой пшеницы для хозяйств северо-восточной лесостепи и примыкающих к ней хозяйств при завозе ее из семхозов южной лесостепи обходится 21 руб. 53 коп. (закупочная цена 1 ц яровой пшеницы в южной лесостепи — 10,90 руб., сортонадбавка за семена II—V репродукции I класса посевного стандарта — 7,63 руб., транспортные расходы — 3 руб/ц). При норме высева 2,5 ц на 1 га затраты на семена составляют: при посеве завезенными семенами — 53,83 руб. ( $21,53 \times 2,5$ ), своими семенами — 33,50 руб. ( $13,40^* \times 2,5$ ).

Таким образом, дополнительные затраты на семена при посеве высококачественными семенами в расчете на 1 га составляют 20 руб. 33 коп. ( $53,83 - 33,50$ ). За счет качества семян будет получена прибавка урожая зерна с 1 га с учетом размножения в последующие годы — 2—2,5 ц. Закупочная цена 1 ц — 13,40 руб., стоимость прибавки с 1 га — 26,80 руб. ( $13,40 \times 2$ ). Дополнительный чистый доход с 1 га — 6,47 руб. ( $26,80 - 20,33$ ).

Следует также отметить, что в условиях освоения этой формы организации семеноводства хозяйства со сложными погодными условиями стабильно будут обеспечены качественными семенами, а следовательно, повысится устойчивость урожайности сельскохозяйственных культур.

Следующим важным фактором повышения интенсивности и эффективности земледелия в анализируемых хозяйствах является дальнейшее углубление специализации производства. В их условиях сравнительно высокие и устой-

чивые урожаи дают кормовые культуры. Выход кормовых единиц с 1 га их посевов получается выше по сравнению с зерновыми культурами на 1,4—4 ц. С учетом этого в названных районах целесообразно несколько расширить посевные площади кормовых культур, вести комплексную работу по интенсификации кормопроизводства. На этой основе получит интенсивное развитие животноводство, особенно молочно-мясное скотоводство — ведущая отрасль сельского хозяйства вышеприведенных районов.

Разработка и осуществление этих и других мер, предоставление хозяйствам полной самостоятельности, наряду с дифференциацией закупочных цен, составят основу создания равных условий хозяйствования, повышения интенсивности и эффективности производства.

\* Закупочная цена 1 ц яровой пшеницы в хозяйствах северных районов (I ценовая зона).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящем сборнике научных трудов представлены результаты исследований за ряд лет. Основная задача проводимых научно-исследовательских разработок — повышение устойчивости и эффективности производства растениеводческой продукции.

По земледелию научно-исследовательские работы направлены на сохранение и восстановление плодородия почвы, внедрение эффективных севооборотов, интенсивных технологий возделывания с.-х. культур, средств защиты растений от сорняков, вредителей и болезней.

Сорта селекции института успешно внедряются на значительных площадях республики и страны.

Готовятся новые сорта озимой пшеницы, озимой ржи, яровой пшеницы, гречихи, плодовых культур, отвечающие требованиям интенсификации земледелия.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ . . . . .                                                                                                                                                            | 3  |
| БАХТИЗИН Н. Р., ХАМИДУЛЛИН М. Х., ЮХИН И. П. Интенсификация земледелия в Башкирии . . . . .                                                                                   | 4  |
| МАГАФУРОВ К. Б. Комплексная модель интенсивного земледелия . . . . .                                                                                                          | 16 |
| ГООГЕ М. Г., ХАМИДУЛЛИН М. Х. Растительные остатки в почве под различными культурами в севообороте . . . . .                                                                  | 23 |
| БАХТИЗИН Н. Р., ИСМАГИЛОВ Р. Р. Приемы обеспечения оптимального продуктивного стеблестоя посевов озимой ржи в интенсивной технологии возделывания . . . . .                   | 29 |
| АБДРАШТОВ С. А., [СУЛТАНГАЗИН Р. Н.] Условия эффективного использования навоза в полевом севообороте на обыкновенном черноземе зауральской степи . . . . .                    | 36 |
| БОГДАНОВ Ф. М., АХМЕТШИН Х. С. Эффективность зеленого удобрения и навоза на серых лесных и черноземных почвах Башкирии . . . . .                                              | 40 |
| ТУРАЕВ Р. Г., ХАСАНОВ Р. А. Эффективность различных способов применения минеральных удобрений и пестицидов при интенсивной технологии возделывания озимой ржи Чулпан. . . . . | 45 |
| МАГАФУРОВА Ф. Ф. Роль минеральных удобрений и условий погоды в формировании урожая гречихи . . . . .                                                                          | 48 |
| САХИБГАРЕЕВ А. А. Влияние различных способов внесения минеральных удобрений на формирование урожая и качество зерна на черноземах Башкирии . . . . .                          | 52 |
| МИХАНЛОВА Г. В., ДАВЫДОВ А. М., ГАНТОВ Т. А. Перспективные гербициды для борьбы с сорняками зерновых культур. . . . .                                                         | 57 |
| КУНАКБАЕВ С. А., ЛЕЩЕНКО Н. И., [ВЛАСОВА А. М.] Селекция озимой пшеницы в Башкирской АССР . . . . .                                                                           | 60 |
| КУНАКБАЕВ С. А., ЛЕЩЕНКО Н. И., [ВЛАСОВА А. М.] Некоторые итоги селекции тритикале . . . . .                                                                                  | 72 |
| ГАРЕЕВ Д. Б., МИТУСОВ Н. Г., НИКОНОВА Т. Я. Сорта яровой пшеницы для интенсивной технологии. . . . .                                                                          | 79 |
| ХАНГИЛЬДИН В. Х., ПОПОВ Б. К. Новые сорта гороха Башкирского НИИЗиС . . . . .                                                                                                 | 87 |

|                                                                                                                                                          |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ХАНГИЛЬДИН В. Х., ХАИРЕТДИНОВА З. К., КОЗАЧУК О. В. Аминокислотный состав белка у сортов гороха селекции БНИИЗиС                                         | 91  |
| САБИТОВ А. М., ГАЛИМОВ Ш. Н., ГИЛЯЗЕТДИНОВ Ш. Я., ЮМАГУЖИН М. С. Внекорневая подкормка растений минеральными удобрениями и урожайность гречихи . . . . . | 98  |
| ШТЕННГАРТ И. А. Влияние способов ухода за посадками картофеля на его урожайность и качество уборки . . . . .                                             | 100 |
| АВАЛЬБАЕВ М. С. Комбинированная основная обработка почвы                                                                                                 | 106 |
| НУРИАХМЕТОВ Д. Ф., ЛЕОНОВА С. А., ЗОЛОТОВ А. Л. Влияние фунгицидов на поражаемость болезнями и технологические свойства зерна . . . . .                  | 110 |
| ФАЗЛЫЕВ Х. Ф., ЛАТЫПОВ Р. А. Выравнивание экономических условий хозяйствования и повышение интенсивности производства . . . . .                          | 118 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ . . . . .                                                                                                                                     | 122 |

## ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В БАШКИРИИ

(Сборник научных трудов)

Ответственные за выпуск Л. Ш. Мулюкова, А. Л. Богомолова  
Редактор: С. М. Мунасипова

*В 1990 году институт планирует издать сборники научных трудов:*

1. «Селекция, семеноводство и сортовая агротехника».
2. Средства химизации в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур».

Книги посвящаются комплексной программе «Зерно».

Сдано в набор 12.04.89. Подписано к печати 16.11.89. П09476. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Усл. печ. л. 9. Тираж 500 экз. Заказ 2014. Цена 1 руб.

Уфимский полиграфкомбинат Госкомиздата Башкирской АССР, г. Уфа-1,  
проспект Октября, 2.