

АГРОФИЗИОЛОГИЯ

Н. С. ПЕТИНОВ и П. С. БЕЛИКОВ

**НЕПРЕРЫВНОЕ СНАБЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ ВОДОЙ И ПИЩЕЙ КАК
НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ**

(Представлено академиком А. А. Рихтером 4 XI 1937)

Академик Вильямс выразил в немногих словах важнейший закон агрономии: «Условие получения высоких урожаев—это одновременность и непрерывность снабжения растений максимально потребным количеством воды и пищи». Успех стахановцев полей, опрокинувших старые «нормы» урожайности, по существу неразрывно связан с осуществлением этого принципа.

Институт физиологии растений Академии Наук, участвующий в течение нескольких лет в разработке проблемы орошения Заволяжья, в 1937 г. проводил опыты на орошаемом поле и в вегетационном домике Куйбышевского сельскохозяйственного института (Кинель). Задача исследования—физиологический анализ растений в условиях, обеспечивающих бесперебойное снабжение яровой пшеницы водой и пищей. В связи с этим в течение всего развития опытных растений изучалась динамика влажности и питательных веществ в почве, а также физиологические и химические изменения, происходящие в самом растении.

Так как в течение всего мая месяца почти ежедневно проходили дожди, принесшие 97.1 мм осадков, первый полив мы дали 7 июня в период кущения (конец), второй 27 июня в период начала колошения. Дача двух поливов на глубину промачивания, равную 80 см (по 600 м³ на га), обеспечила в течение всего вегетационного периода оптимальную влажность в слое почвы (обыкновенный карбонатный чернозем) 0—60 см, которая и не спускалась ниже 20%, при мертвом запасе 13.5%. Таким образом дача двух поливов обеспечила пшенице в общем бесперебойное водоснабжение. Для создания аналогичных питательных условий вносилась аммонийная селитра перед первым и вторым поливами. Приведенная ниже табл. 1 динамики нитратов в почве показывает, что дробное внесение аммиачной селитры («подкормка») накануне поливов наилучшим образом отвечает требованию бесперебойного снабжения растения азотом. Содержание нитратов в почве поддерживается в этом случае на сравнительно высоком уровне на протяжении всего вегетационного периода. Весьма вероятно, что дальнейшего повышения их в почве можно достигнуть путем применения дробного внесения удобрений на фоне предпосевного. При внесении того же количества селитры целиком перед посевом создается крайне неравномерное накопление нитратов. Количество последних резко возрастает в первую половину вегетации и снижается во вторую настолько, что становится таким же, как и у неполивной неудобренной делянки.

Динамика нитратов в почве орошаемого участка Куйбышевского сельскохозяйственного института. 1937 г. (Определение по методу Грандвалля-Ляжу).

Таблица 1

| Наименование делянки | Глубина в см | Мг NO ₃ в 1 кг сухой почвы | | | |
|---|--------------|---------------------------------------|-------|-------|--------|
| | | 5 VI | 10 VI | 25 VI | 18 VII |
| Неполивн. неудобр. | 0—20 | 23.9 | 36.5 | 16.5 | 13.5 |
| | 20—40 | 25.4 | 41.0 | 24.2 | 14.6 |
| | 40—60 | 113.5 | 49.6 | 22.3 | 6.6 |
| Среднее на слой 0—60 см | — | 54.3 | 42.4 | 21.0 | 11.6 |
| Поливн. неудобр. | 0—20 | — | 30.0 | 25.8 | 9.2 |
| | 20—40 | — | 26.6 | 23.2 | 9.3 |
| | 40—60 | — | 115.7 | 73.3 | 44.1 |
| Среднее | — | — | 57.4 | 40.4 | 20.9 |
| 90 кг* P ₂ O ₅ } перед посевом 90 кг* N } | 0—20 | 89.6 | 227.9 | 30.2 | 12.6 |
| | 20—40 | 24.8 | 199.0 | 20.3 | 10.8 |
| | 40—60 | 113.5 | 146.9 | 22.8 | 8.5 |
| Среднее | — | 76.0 | 191.2 | 24.4 | 10.6 |
| 90 кг P ₂ O ₅ перед посевом 45 кг* N « кущением 45 кг* N « колошением | 0—20 | 113.6 | 65.0 | 40.8 | 47.1 |
| | 20—40 | 43.2 | 46.9 | 25.6 | 65.0 |
| | 40—60 | 153.9 | 48.4 | 65.8 | 16.2 |
| Среднее | — | 103.6 | 53.4 | 44.1 | 42.7 |

Аналогичные результаты получены во Всесоюзном институте зернового хозяйства (ВИЗХ), Саратов [Яньшина⁽⁴⁾], но с ошибочными выводами—противопоставление основного (предпосевного) удобрения добавочному вместо их сочетания. По мнению работников этого Института яровая пшеница на темнокаштановых почвах при орошении до кущения в дополнительном питании азотом *не нуждается*, и первый срок внесения азотных удобрений целесообразно производить не перед посевом, а перед первым поливом (курсив наш—П. и Б.). Яньшина ссылается при этом на данные по энергии кущения и урожайности. В недавней своей работе ⁽⁴⁾ она пишет: «на варианте, где вся доза удобрения внесена до посева, повышенная кустистость наблюдалась до начала колошения (17 июня). С этой фазы она сильно уменьшается. На вариантах с дробным внесением в 2 и 3 срока она не снижается почти до конца вегетации». Автор упускает из виду, что до начала колошения кустистость яровой пшеницы при одновременном предпосевном внесении азотистых удобрений была *в ы ш е*, чем при дробном. Следовательно, сохранение до конца вегетации такой повышенной энергии кущения возможно при дополнительной даче азотных удобрений, т. е.

* В пересчете на фосфор и азот на гектар.

при сочетании предпосевного и дробного внесения удобрений. То же и примером по урожайности.

В работе Яньшиной (4) приведены такие данные:

| | |
|-------------------------|-------------|
| 1. Без удобрения . . . | 19.7 ц с га |
| 2. P90N90 | 25.5 » » » |
| 3. P90N60 + N30 | 28.5 » » » |
| 4. P90N30+N30+N30 | 26.4 » » » |

Из них видно, что прибавка при основном—предпосевном—внесении азотных удобрений составляет (к контролю) 5.8 ц, разница же между предпосевным и дробным в одном случае (двухкратном) 3 ц, в другом (трехкратном) 0.9 ц. Приведенные данные показывают, что наибольшая потребность яровой пшеницы в азоте наблюдается в ранние периоды—до начала колошения. Не исключена поэтому возможность получения более высоких урожаев, применяя подкормку на фоне предпосевного внесения удобрений.

Результаты исследований Института физиологии растений Академии Наук СССР по динамике нитратов в почве (табл. 1), а также по определению ассимиляции (повышенная энергия ассимиляции до периода начала колошения при предпосевном внесении удобрения по сравнению с дробным—перед 1-м и 2-м поливами) говорят в пользу сочетания основного удобрения с подкормкой.

Таблица 2

Урожай зерна яровой пшеницы *Hordeiforme* 0189 при орошении и удобрениях (в ц с га)

| № п/п. | Наименование опыта: делянки | Урожай зерна | |
|--------|--|--------------|-------|
| | | в ц с га | в % |
| 1 | Контроль без полива, без удобр. | 14.6±0.23 | 100 |
| 2 | Поливная удобренная | 27.2±0.41 | 186.3 |
| 3 | Поливная удобренная: 90 кг Р, 90 кг N перед весенним боронованием. | 45.3±0.37 | 310.3 |
| 4 | Поливная удобренная: 90 кг Р, 30 кг N перед весенним боронованием + 30 кг N перед 1-м поливом в кушении + 30 кг N перед 2-м поливом в начале колошения | 50.0±0.31 | 342.5 |
| 5 | Поливная удобренная: 90 кг Р перед весенним боронованием + 45 кг N перед 1-м поливом в кушении + 45 кг N перед 2-м поливом в начале колошения | 51.7±0.38 | 361.0 |

В заключение несколько замечаний о существующих «нормах» удобрений. Для примерно одних и тех же условий можно встретить рецепты с самыми различными дозами. Так например, Чижев (3) рекомендует вносить азот от 30 до 90 кг, Николаев (2) до 200 кг. Между тем ни один из названных авторов не обосновывает этих норм. Получается голая рецептура, ибо при этом не дается ответа на вопрос, обеспечивает или нет рекомендуемая доза удобрений бесперебойное снабжение растения пищей. Устойчивые высокие урожаи в орошаемом хозяйстве можно будет получать только тогда, если исходить не из готовых схем и норм поливов, выраженных в кубометрах, и норм удобрений, выраженных в килограммах на га, а давать воду и вносить удобрение тогда и столько, когда и сколько требует этого растение. Последнее возможно только в том случае, если на протяжении всего развития растения будет налажен учет количества доступной

и потребной для растения воды и пищи, находящихся в почве. Почва, как и растение, живет и нуждается поэтому в уходе, построенном на динамическом, а не статическом изучении.

В ы в о д ы

1. Бесперебойное и одновременное снабжение растений максимально потребным количеством воды и пищи как условие получения высоких урожаев, сформулированное акад. В. Р. Вильямсом, на протяжении ряда лет игнорировалось учеными, защищающими «теорию предела» урожайности.

2. Опыты Института физиологии растений Академии Наук СССР 1936 и 1937 гг., проведенные в производственных условиях в Заволжье, целиком подтвердили этот основной закон научной агрономии.

3. В условиях лета 1937 г. двухкратный полив обеспечил бесперебойное снабжение пшеницы водой. Одновременно он способствовал резкому увеличению содержания нитратов в почве.

4. Полученный урожай яровой пшеницы в размере 51.7 ц с га при бесперебойном водоснабжении и подкормке считаем недостаточным и объясняем малым количеством вносимых минеральных удобрений. В частности было недостаточно азотного удобрения—90 кг на га (в пересчете на азот) перед посевом, его необходимо увеличить за счет подкормки, чтобы восполнить наблюдаемую резкую убыль нитратов во вторую половину вегетации.

5. Дробное внесение селитры («подкормка») создает равномерное накопление нитратов на протяжении всего развития пшеницы.

6. Противопоставление дробного внесения удобрений предпосевному, делаемое Всесоюзным институтом зернового хозяйства, неправильно ориентирует практику и по существу является следствием тех взглядов, на основе которых в свое время рекомендовались поздние поливы вместо бесперебойного снабжения растений водой.

Институт физиологии растений имени К. А. Тимирязева.
Академия Наук СССР.

Поступило
4 XI 1937.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ В. Р. Вильямс, Социалист. реконструкц. с. х., № 6 (1937). ² И. Г. Николаев, Социалист. зерновое хоз-во, ВИЗХ, № 1 (1937). ³ Чижев Б., Социалист. зерновое хоз-во, ВИЗХ, № 4 (1936). ⁴ М. Я. Яншина, Социалист. зерновое хоз-во, ВИЗХ, № 5 (1937).