

ОЦЕНКА КОРЕННОГО УЛУЧШЕНИЯ ЛУГОВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ^{137}Cs

И. Н. БЕЛОУС, Д. Н. ПРИЩЕП,
Ю. А. АНИШИНА, аспиранты
Е. В. СМОЛЬСКИЙ, кандидат
с.-х. наук
ФГОУ ВПО Брянская
госсельхозакадемия

Представлены результаты длительного полевого опыта по изучению влияния минеральных удобрений и способов обработки почвы на продуктивность и накопление радиоактивного цезия-137 зеленой массой многолетних злаковых трав и движение его по цепи почва — растение — продукция животноводства — человек. Определена радиологическая и экономическая эффективность проводимых мероприятий.

Ключевые слова: многолетние травы, коренное улучшение, естественный травостой, обычная вспашка, двухъярусная вспашка, минеральные удобрения, урожайность, цезий-137, экономическая эффективность.

Results of a long field experiment on studying an influence of mineral fertilizers and ways of processing of soil on efficiency and accumulation of radioactive caesium-137 in green weight of long-term cereal grasses and its movement on a chain soil — plant — animal production — human are presented. It is defined a radiological and economic efficiency of spent actions.

Key words: long-term grasses, radical improvement, natural herbage, usual plowing, bunk plowing, mineral fertilizers, productivity, caesium-137, efficiency.

Вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС Брянская область оказалась самой «грязной» в Российской Федерации, как по площади, так и по количеству выпавших радионуклидов. В условиях радиоактивного загрязнения организация кормовой базы на естественных кормовых угодьях для сельскохозяйственных животных — наиболее важное звено в производстве нормативно чистой продукции животноводства. Это позволяет ограничивать переход радионуклидов уже на начальных этапах миграционной цепочки почва — растение (корм) — сельскохозяйственные животные — продукция животноводства (молоко, мясо) — человек.

Основные мероприятия в кормопроизводстве, обеспечивающие получение продукции с загрязнением ниже уровней вмешательства, — поверхностное и коренное улучшение естественных кормовых угодий [1]. Выбор того или иного способа улучшения кормовых угодий должен определяться минимальными экономическими затратами и основываться на эффективности уменьшения потоков радионуклидов, поступающих к человеку и образующих дозу внутреннего облучения. Применение комплекса агротехнических и агрохимических мероприятий на лугах различных типов в первые годы после аварии на Чернобыльской АЭС (1987—1992 гг.) обеспечило трех- — восьмикрат-

ное снижение перехода ^{137}Cs в травяные корма, что позволило в среднем в 2—2,5 раза уменьшить дозы внутреннего облучения населения, накапливающиеся за счет потребления в пищу молока и мяса.

В последующий период после аварии (1992—2005 гг.) существенно снизилась эффективность защитных мероприятий (в среднем на 20—50%), направленных на уменьшение доз внутреннего облучения. Поэтому необходимо разработать более совершенную систему радиологической оценки защитных мероприятий, применяемых в луговодстве [2, 3].

Цель наших исследований — изучить мероприятия по получению нормативно чистой и экономически оправданной продукции. Исследования проводили в стационарном двухфакторном опыте, заложенном в пойме реки Ипуть Новозыбковского района Брянской области на песчаной почве с плотностью загрязнения ^{137}Cs 1221—1554 кБк/м². Полевые и лабораторно-аналитические исследования проводили по общепринятым методикам [4].

Экономическую эффективность технологий коренного улучшения естественных кормовых угодий, загрязненных долгоживущими радионуклидами, рассчитывали по результатам исследований за 1995—2008 гг.

Сравнение осуществляли с использованием общепринятых методик и рекомендаций [5] на основе технологических карт. Все затраты на 1 га посевной площади, рассчитанные согласно технологической карте, относили на среднесезонную урожайность зеленой массы многолетних трав, полученную в опыте.

Результаты радиологической оценки различных доз минеральных удобрений на естественном травостое показали, что поверхностное улучшение целесообразно проводить внесением полного минерального удобрения в повышенной дозе $N_{180}P_{120}K_{360}$, где оно экономически оправдано (рентабельность 134%), обеспечивает прибавку урожая зеленой массы до 339 ц/га при экономии коллективной дозы до 0,00059 чел.-Зв в год, при средней ее стоимости 5243,7 тыс. руб./чел.-Зв. Наиболее рентабельными оказались варианты с полным минеральным удобрением ($N_{120}P_{90}K_{180}$, $N_{180}P_{120}K_{180}$, $N_{180}P_{120}K_{270}$). Однако получаемый корм при этом не соответствует нормативу (табл. 1).

Также следует отметить, что с увеличением РК уменьшается поступление в корм цезия-137. Аналогичный тренд выявлен и при внесении полного минерального удобрения.

На основе расчетов доказано, что, несмотря на высокую стоимость предотвращенной коллективной дозы (5243,7 тыс. руб./чел.-Зв), наиболее эффективный способ поверхностного улучшения лугов — внесение полного минерального удобрения в повышенной дозе $N_{180}P_{120}K_{360}$, которое обеспечивает до 13 раз

1. Радиологическая и экономическая оценки эффективности применения минеральных удобрений на естественном травостое

| Вариант | Затраты на улучшение, руб./га | Урожайность, ц/га | Активность зеленой массы, Бк/кг | Вынос с урожаем, кБк/кг | Кратность снижения, раз | Активность молока, Бк/л | Условно чистый доход на 1 га | Рентабельность, % | Величина предотвращенной дозы, чел.-Зв | Стоимость предотвращенной дозы тыс. руб./чел.-Зв |
|--|-------------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------|--|--|
| Естественный фон | — | 76 | 1283 | 97,5 | — | 641,5 | -453 | 0 | — | — |
| P ₉₀ K ₁₂₀ | 991 | 187 | 220 | 41,1 | 5,8 | 110,0 | 2441 | 59 | 0,00053 | 1876,5 |
| N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀ | 1691 | 419 | 386 | 161,7 | 3,3 | 193,0 | 9861 | 205 | 0,00045 | 3794,6 |
| N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀ | 1916 | 372 | 196 | 72,9 | 6,5 | 98,0 | 7991 | 159 | 0,00054 | 3548,0 |
| N ₁₂₀ P ₉₀ K ₂₄₀ | 2141 | 357 | 148 | 52,8 | 8,7 | 74,0 | 7241 | 138 | 0,00056 | 3790,00 |
| P ₁₂₀ K ₁₈₀ | 1372 | 209 | 201 | 42,0 | 6,4 | 100,5 | 2830 | 63 | 0,00054 | 2552,4 |
| N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₁₈₀ | 2412 | 453 | 272 | 123,2 | 4,7 | 136,0 | 10330 | 187 | 0,00050 | 4802,3 |
| N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₂₇₀ | 2677 | 428 | 116 | 49,6 | 11,1 | 58,0 | 9190 | 159 | 0,00058 | 4617,4 |
| N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₃₆₀ | 3087 | 415 | 98 | 40,7 | 13,1 | 49,0 | 8325 | 134 | 0,00059 | 5243,7 |

Примечание. ВП-13.5 13/09 -00 для зеленых кормов — 100 Бк/кг.

2. Радиологическая и экономическая оценки эффективности применения минеральных удобрений при коренном улучшении лугов

| Вариант | Затраты на улучшение, руб./га | Урожайность, ц/га | Активность зеленой массы, Бк/кг | Вынос с урожаем, кБк/кг | Кратность снижения, раз | Активность молока, Бк/л | Условно чистый доход на 1 га | Рентабельность, % | Величина предотвращенной дозы, чел.-Зв | Стоимость предотвращенной дозы тыс. руб./чел.-Зв | |
|--|--|-------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------|--|--|---------|
| Естественный фон | — | 76 | 1283 | 97,5 | — | 641,5 | -453 | 0 | — | — | |
| Обработка обычным плугом | Без NPK | 2527 | 107 | 613 | 65,6 | 2,1 | 306,5 | -1895 | 0 | 0,00033 | 7591,9 |
| | P ₉₀ K ₁₂₀ | 3518 | 223 | 139 | 31,0 | 9,2 | 69,5 | 1174 | 18 | 0,00057 | 6190,0 |
| | N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀ | 4218 | 504 | 206 | 103,8 | 6,2 | 103,0 | 10309 | 141 | 0,00054 | 7883,3 |
| | N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀ | 4443 | 431 | 97 | 41,8 | 13,2 | 48,5 | 7529 | 100 | 0,00059 | 7540,7 |
| | N ₁₂₀ P ₉₀ K ₂₄₀ | 4668 | 430 | 64 | 27,5 | 20,0 | 32,0 | 7269 | 93 | 0,00061 | 7708,1 |
| | P ₁₂₀ K ₁₈₀ | 3899 | 242 | 101 | 24,4 | 12,7 | 50,5 | 1458 | 21 | 0,00059 | 6639,8 |
| | N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₁₈₀ | 4939 | 520 | 184 | 95,7 | 7,0 | 92,0 | 10148 | 126 | 0,00055 | 9046,1 |
| | N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₂₇₀ | 5204 | 501 | 75 | 37,6 | 17,1 | 37,5 | 9218 | 111 | 0,00060 | 8671,4 |
| N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₃₆₀ | 5614 | 494 | 55 | 27,2 | 23,3 | 27,5 | 8563 | 98 | 0,00061 | 9202,2 | |
| Обработка двухъярусным плугом | Без NPK | 4527 | 102 | 562 | 57,3 | 2,3 | 281,0 | -4070 | 0 | 0,00036 | 12638,4 |
| | P ₉₀ K ₁₂₀ | 5518 | 208 | 129 | 26,8 | 9,9 | 64,5 | -1351 | 0 | 0,00057 | 9624,9 |
| | N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀ | 6218 | 519 | 193 | 100,2 | 6,6 | 96,5 | 8834 | 95 | 0,00054 | 11482,7 |
| | N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀ | 6443 | 450 | 96 | 43,2 | 13,4 | 48,0 | 6194 | 65 | 0,00059 | 10925,9 |
| | N ₁₂₀ P ₉₀ K ₂₄₀ | 6668 | 373 | 72 | 26,9 | 17,8 | 36,0 | 3274 | 33 | 0,00060 | 11083,3 |
| | P ₁₂₀ K ₁₈₀ | 5899 | 252 | 89 | 22,4 | 14,4 | 44,5 | -192 | 0 | 0,00059 | 9944,7 |
| | N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₁₈₀ | 6939 | 524 | 148 | 77,6 | 8,7 | 74,0 | 8288 | 82 | 0,00056 | 12306,1 |
| | N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₂₇₀ | 7204 | 500 | 67 | 33,5 | 19,1 | 33,5 | 7183 | 70 | 0,00060 | 11925,0 |
| N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₃₆₀ | 7614 | 492 | 48 | 23,6 | 26,7 | 24,0 | 6493 | 60 | 0,00061 | 12409,8 | |

снижение перехода ¹³⁷Cs в многолетние злаковые травы при самой высокой величине предотвращенной коллективной дозы (табл. 1).

Результаты комплексной оценки дают основание считать самым эффективным способом коренного улучшения лугов обработку дернины обычным плугом с посевом злаковой травосмеси и внесением повышенных доз калийного удобрения в составе N₁₂₀P₉₀K₁₈₀ и N₁₂₀P₉₀K₂₄₀ или N₁₈₀P₁₂₀K₂₇₀ и N₁₈₀P₁₂₀K₃₆₀. Этот способ обеспечивает урожайность зеленой массы около 430—501 ц/га, получение экологически безопасной продукции (до 17,1—23,3 раза снижается переход в

травостой ¹³⁷Cs), экономию коллективной дозы до 0,00061 чел.-Зв в год, при ее стоимости 7708,1—9202,2 тыс. руб./чел.-Зв.

Обработка двухъярусным плугом дает аналогичный эффект уменьшения перехода цезия-137 из почвы в корма. Однако он экономически неэффективен (табл. 2).

Внедрение защитных мероприятий на естественных кормовых угодьях в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС наиболее эффективно при применении высоких доз полного минерального удобрения совместно с коренным улучшением лугов.

● ЛИТЕРАТУРА

1. Сельское хозяйство Брянской области: статистический сборник. — М., 2008. — 228 с. 2. Фесенко С. В., Панов А. В., Алексахин Р. М. // Радиационная биология. Радиозология, 2001. — Т. 41. — № 4. — С. 415—426. 3. Жученко Ю. М. Математическое моделирование потоков радионуклидов из сельскохозяйственных и естественных экосистем с целью радиа-

ционной реабилитации загрязненных территорий: Автореф. дис.... д-ра биол. наук. Обнинск, 1998. 4. Методические указания по определению естественных радионуклидов в почвах и растениях. // М.: ЦИНАО, 1985. — 22 с. 5. Оценка экономической эффективности применения технологических приемов повышающих устойчивость зерновых культур, картофеля и многолетних трав в условиях техногенного загрязнения. — Обнинск, 2008. — 18 с.

e-mail: sev_84@mail.ru

УДК 631.523:633.11

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КАЧЕСТВА ЗЕРНА МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Г. Г. ПОЛАДОВА
Азербайджанский
НИИ земледелия

В статье представлены многолетние данные показателей качества линий, полученных от скрещивания сортов мягкой пшеницы с высокими технологическими показателями. Даны выводы о влиянии агрометеорологических условий на показатели качества этих линий.

Ключевые слова: мягкая пшеница, фенотип, генотип, стекловидность, клейковина, качество зерна, седиментация.

The article presents the long-term data on lines qualities obtained by crossing varieties with high technological characteristics. Are given the findings on the influence of agrometeorological conditions on quality of these lines.

Key words: mild wheat, phenotype, genotype, grain quality, sedimentation.

Изучение факторов, влияющих на качество зерна, — первостепенная задача селекционеров нашего института. Основные признаки сортов мягкой пшеницы такие как продуктивность, высота растений, вегетационный период, сильно подвержены воздействию окружающей среды. В данной работе основное внимание уделено именно этим признакам, так как на данный момент они высоко оцениваются при закупке зерна.

Чтобы установить, насколько изучаемые признаки подвержены воздействию окружающей среды, мы анализировали растения 14 чистых линий, гомозиготных по фенотипу и генотипу, которые были выращены в подсобном хозяйстве нашего института на Апшеронском полуострове.

Предшественниками были бобовые растения (чечевица, нут). Качество зерна пшеницы, в частности, масса 1000 зерен, стекловидность, количество и качество клейковины (ИДК) определяли по ГОСТу [4].

В таблице даны средние результаты нескольких показателей.

Аналогичные данные представлены в форме диаграммы.

Если внимательно проследить за этими показателями, то можно

заметить, что одни признаки сохраняют постоянство независимо от метеорологических условий и в целом от воздействия окружающей среды, а другие легко меняются по годам.

По данным таблицы и диаграммы видно, что высота растений зависит от года выращивания, то есть на этот признак сильно влияет окружающая среда. Значит, при отборе пшеницы по высоте растений необходимо соблюдать осторожность.

Средние показатели по годам

| Показатель | Линия | | | |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | F ₅ | F ₆ | F ₇ | F ₈ |
| Высота растений, см | 70,0 | 94,7 | 74,2 | 110 |
| Масса 1000 зерен, г | 36,6 | 42,9 | 44,8 | 39,0 |
| Сод. клейковины, % | 32,4 | 30,6 | 30,4 | 33,2 |
| ИДК | 92,6 | 97,6 | 98,7 | 102,1 |
| Стекловидность, % | 47,4 | 57,4 | 63,5 | 54,2 |
| Седиментация, % | 41,6 | 30,8 | 29,5 | 34,6 |

Интересен тот факт, что содержание клейковины у линий (в зависимости от метеорологических условий года) относительно стабильны. Этот факт позволяет сделать вывод: годы выращивания мягкой пшеницы по погодным условиям приблизительно схожи. В таких условиях отбор по содержанию клейковины может быть эффективным.

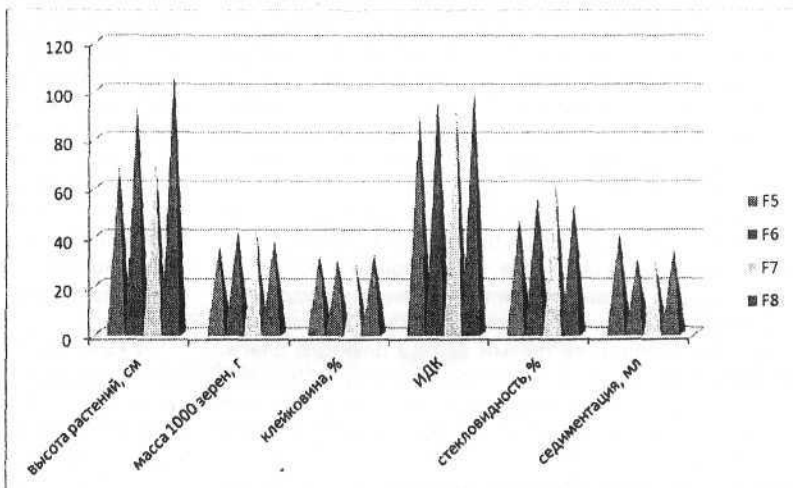


Диаграмма. Средние показатели по годам