

Выводы

Изучение генетической коллекции культурных сортов образцов позволило выделить источники высокоурожайности (линии 12, 13), высокобелковости (линии 16, 27). Выявлена форма сои с массой 1000 семян в 1,7 раза выше стандарта ДЯ-1. Получены формы, созревающие раньше стандарта на 5 дней.

Линии 5/82 x Л.62 и Л.686 можно использовать при межвидовой гибридизации как источники повышенного содержания масла в семенах.

Межвидовые гибриды Садовый x КЗ 6350, ДЯ-1 x КЗ 634 в течение 4-х лет имели высокое содержание белка в семенах (41,6%), их целесообразно использовать как источники белковости при внутривидовой гибридизации или экспериментальном мутагенезе.

Все сортообразцы генетической коллекции в геноме имели гены, обуславливающие белую окраску венчика цветка, зеленую окраску гипокотыля и белую окраску кожуры семян.

Литература

Енкен В.Б. Соя-М.- Сельхозиздат, 1959,- 622с.

УДК 631.321.1: 631.559: 631.531.011: 633.853.52

ВЛИЯНИЕ ИЗВЕСТИ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОИ

Наумченко Е.Т., Ковшук Е.Г., ВНИИ сои

Известкование кислых почв является одним из путей повышения их плодородия. Проведенные во ВНИИ сои исследования показали, что при возделывании районированных в настоящее время в области сортов сои и современном уровне агротехники необходимость в известковании возникает на почвах с $pH_{\text{сол}}$ ниже 5 (1 - 2).

Вместе с тем более 97 % пахотных земель области имеют повышенную кислотность. Несмотря на ежегодное, в прошлые годы, проведение работ по известкованию, площадь сильнокислых почв в центральной зоне области увеличилось.

В период до 1993 г. в общем объеме известкования в области применялось более 50% известняковой муки Чагоянского месторождения. В последние годы, в связи с закрытием карьера, внесение извести прекратилось, что по нашему мнению приведет к резкому увеличению площади пахотных земель с повышенной кислотностью. Рано или поздно вопрос о возобновлении работы Чагоянского известкового карьера возникнет вновь, тем более, что мелниоративные свойства и положительное действие на урожайность и качество урожая сои этой извести довольно высокое.

Результаты 3-х годовичных исследований по данному вопросу и рассматриваются в настоящей работе.

Начиная с 1986 - 1988 гг. во ВНИИ сои проводились исследования по изучению влияния извести местного карьера твердых известняковых пород, расположенного в п. Чагоян Шимановского района на плодородие почвы и продуктивность сельскохозяйственных культур. Опыт заложен в центральной зоне Амурской области, где распространено основное количество кислых почв. Почва бурая лесная глеевая, тяжелосуглинистая. Мощность гумусового горизонта 12-15 см; содержание гумуса 5,20 - 6,32%; $pH_{\text{сол}}$ - 4,2 - 4,5; гидролитическая кислотность - 5,64 - 9,47м-экв на 100 г почвы; подвижного фосфора и обменного калия соответственно 9 - 21 и 144 - 192 мг/кг почвы. Характерной особенностью данного типа почв является резкое снижение с глубины 15 см содержания гумуса с 5,22 до 1,33 %, а также обедненность в верхней толще иллювиального горизонта поглощенным кальцием и магнием (3). Исследования проводились в 5-ти польном севообороте со следующим чередованием культур: сидеральный пар (соя), пшеница, соя, пшеница, ячмень.

В представленной работе делается попытка установить последствие двух доз извести, рассчитанных, соответственно, по 1 и 2-ум г.к.; при внесении их по низкому и повышенному фону полного минерального удобрения на физико-химические свойства пахотного слоя почвы, продуктивность и качество зерна сои.

Схема закладки опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1

Схема опыта

| Культура, год Вариант | Сидераль- ный пар, соя (1986-1988) | Пшеница, (1987-1990) | Соя, (1988-1990) | Внесено удобре- ний за 3 года |
|-----------------------------|--|---|--|---|
| 1 | Контроль (б/у) | Контроль (б/у) | Контроль (б/у) | Контроль (б/у) |
| 2 | N ₃₀ P ₄₅ K ₃₀ - фон 1 | N ₆₀ P ₄₅ K ₃₀ | N ₁₇ P ₆₀ K ₃₀ | N ₁₀₇ P ₁₅₀ K ₉₀ - фон 1 |
| 3 | Фон 1 + изв. 1 г.к. | N ₆₀ P ₄₅ K ₃₀ | N ₁₇ P ₆₀ K ₃₀ | Фон 1 + изв. 1 г.к. |
| 4 | Фон 1 + изв. 2 г.к. | N ₆₀ P ₄₅ K ₃₀ | N ₁₇ P ₆₀ K ₃₀ | Фон 1 + изв. 2 г.к. |
| 5 | N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀ - фон 2 | N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ | N ₃₄ P ₁₂₀ K ₆₀ | N ₁₈₄ P ₂₇₀ K ₁₈₀ - фон 2 |
| 6 | Фон 2 + изв 1 г.к. | N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ | N ₃₄ P ₁₂₀ K ₆₀ | Фон 2 + изв 1 г.к. |
| 7 | Фон 2 + изв. 2 г.к. | N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ | N ₃₄ P ₁₂₀ K ₆₀ | Фон 2 + изв 2 г.к. |

Химический анализ извести показал, что ее нейтрализующая способность равна 84%; содержание CaCO₃ - 41,5%; MgCO₃ - 42,4%. Доза извести рассчитывалась исходя из величины гидrolитической кислотности, мощности пахотного слоя и объемной массы почвы. Соя высевалась по зяби 25-30 мая, широко-рядным способом с междурядьями 45см. Высевался сквоспе-

лый сорт сои Смена. Семена перед посевом обрабатывали раствором молибдена из расчета 35 г д.в. на гектарную норму. Для борьбы с сорняками применялся гербицид Трефлан в дозе 1,2 кг д.в./га. Уход за посевами включал боронование и 1-2 междурядных культивации, в зависимости от степени и типа засоренности посевов. Учет урожая поделяночный, сплошным методом комбайном Сампо. Анализ почвенных и растительных образцов проводили по ГОСТам и общепринятым методикам. Данные химических анализов и результатов учета урожая подвергались обработке методами дисперсионного и корреляционного анализов (4).

На третий год своего действия известь существенно изменяла кислотность и количество обменного Са в почве (табл. 2).

Таблица 2

Влияние известкования на физико-химические свойства бурой лесной глеевой почвы (среднее за 1988-1990гг.)

| Варианты | рН | | Гидролитич. кислот., м-экв на 100г почвы | Са, мг/100г почвы |
|----------|--------|---------|--|-------------------|
| | водное | солевое | | |
| 1 | 5,5 | 4,5 | 7,16 | 263 |
| 2 | 5,5 | 4,5 | 7,46 | 260 |
| 3 | 6,0 | 5,0 | 4,62 | 312 |
| 4 | 6,1 | 5,1 | 4,27 | 324 |
| 5 | 5,5 | 4,6 | 6,98 | 266 |
| 6 | 5,9 | 4,9 | 5,11 | 301 |
| 7 | 6,2 | 5,3 | 3,75 | 326 |

Известь, внесенная в дозе 1 г.к. снижала рН водного и солевого раствора на 0,5 единицы, а величину гидролитической кислотности на 2,84 м-экв. На 100 г почвы, относительно фона 1 полного минерального удобрения. Повышенный фон НРК несколько уменьшает нейтрализующее действие рассматриваемой дозы: рН водн. и сол. растворов снизилась, соответственно, на

0,3; 0,4 единицы, а величина гидролитической кислотности на 1,87 м-экв. на 100 г почвы. Доза извести, рассчитанная по 2 г.к. независимо от фона удобрений, по которым она вносилась, уменьшала кислотность пахотного слоя на 0,6 ед. рН водного и солевого раствора, а гидролитическую кислотность более чем на 3 м-экв. на 100г почвы (3,19 - 3,23).

Аналогично изменению кислотности почвы идет накопление обменного кальция. Так, в варианте с внесением извести в дозе 1 г.к. превышение содержания обменного кальция относительно низкого фона применения удобрений составило 52, а повышенного - 35 мг на 100 г почвы. Последствие двойной дозы извести на содержание обменного Са не зависело от фона ее применения: превышение относительно фона НРК составило 60-64 мг/100 г почвы. Следовательно, известняковая мука Чаго-янского месторождения на третий год своего действия в полной мере сохраняет свои мелиоративные свойства.

Таблица 3

Эффективность известкования под сою,
последствие, 3-ий год

| Варианты | 1988 | 1989 | 1990 | Среднее за 3 года | Прибавка к | |
|------------------------|------|------|------|----------------------|------------|-------|
| | | | | | контролю | фонам |
| 1 | 7,4 | 13,0 | 8,4 | 9,6 | - | - |
| 2 | 10,3 | 15,3 | 9,5 | 11,7 | 2,1 | - |
| 3 | 15,0 | 19,8 | 11,6 | 15,5 | 5,9 | 3,8 |
| 4 | 18,0 | 20,4 | 11,6 | 16,7 | 7,1 | 5,0 |
| 5 | 13,9 | 17,4 | 12,1 | 14,5 | 4,9 | - |
| 6 | 18,4 | 20,3 | 11,0 | 16,6 | 7,0 | 2,1 |
| 7 | 17,7 | 20,4 | 10,9 | 16,3 | 6,7 | 1,8 |
| НСР _{05,ц/га} | 1,8 | 2,2 | 2,4 | | | |

Урожайность сои и эффективность минеральных удобрений и извести во многом определяются погодными условиями и

уровнем плодородия почвы. В опыте соя выращивалась третьей культурой после пшеницы. Наиболее благоприятными погодными условиями были в 1989 году: общее количество осадков близко к норме, а в апреле и в августе температура воздуха превышала средний многолетний показатель на 2,4-1,8⁰С, соответственно. В этом году в варианте без внесения удобрений извести отмечен урожай 13ц/га, против 7,4 и 8,4ц/га в 1988 и 1990г.г. (табл 3). Однако и такая урожайность для центральной зоны считается высокой.

Внесение полного минерального удобрения в дозе N₁₇, P₆₀, K₃₀ (фон 1, вариант 2) повышала урожайность сои по годам на 1,1 - 2,9ц/га. В среднем за 3 года прибавка относительно контроля составила 2,1ц/га. Удвоение нормы внесения минеральных удобрений (фон 2, вариант 5) сопровождалось дальнейшим ростом. Прибавка относительно контроля изменялась в зависимости от условий года от 3,7 до 6,5ц/га и во все годы была выше показателя НСР на 5% уровне значимости. В среднем за 3 года прибавка составила 4,9ц/га. Известь способствовала увеличению продуктивности сои, причём доза 1г.к. существенно повышала урожайность относительно фона 1 НРК во все годы исследований. Прибавка урожая изменялась по годам от 2,1 до 4,7ц/га, а в среднем за 3 года составила 3,8ц/га. Удвоение дозы извести сопровождалось дальнейшим ростом урожайности только в 1988 году.

Относительно фона 2 внесения удобрений (N₃₄P₁₂₀K₆₀) положительное действие извести в дозе 1г.к. отмечено в 1988, 1989гг. Прибавка относительно фона составила 2,9 и 4,5ц/га, соответственно. При удвоении дозы извести роста урожайности не отмечено.

Анализ показывает, что при относительно благоприятных погодных условиях минеральное питание и кислотность почвы становятся ощутимыми лимитирующими факторами, сдерживающими рост урожая сои. Известь на низком фоне удобрений улучшает оба эти фактора. На повышенном фоне внесения

удобрений удвоение дозы извести было неэффективно, т.к. в этом случае известь, по-видимому, устраняет только кислотность, не воздействуя на плодородие. В среднем за три года максимальная урожайность сои (16,7ц/га) получена в варианте 4, где наиболее чётко проявились мелиоративные свойства извести. Этот факт подтверждается высокими коэффициентами множественной корреляционной зависимости урожайности сои от физико-химических свойств пахотного слоя почвы. Расчётные коэффициенты по годам исследований составили 0,77; 0,96; 0,64. Это говорит о том, что в зависимости от условий года урожайность сои в центральной зоне области на 41-92% зависит от кислотности и количества обменного кальция в пахотном слое бурой лесной глеевой почвы.

Известь оказывает положительное влияние не только на величину урожая, но и на его качество. Так, содержание сырого протеина в зерне сои при внесении извести повышалось относительно фона применения полного минерального удобрения от 2 до 4% (табл.4).

Таблица 4

Влияние извести на содержание свободного протеина в зерне сои, %

| Варианты | 1988 | 1989 | 1990 | Среднее за 3 года | Прибавка к | |
|-----------------------|------|------|------|-------------------|------------|-------|
| | | | | | контролю | фонам |
| 1 | 35 | 33 | 39 | 36 | - | - |
| 2 | 34 | 35 | 38 | 36 | 0 | - |
| 3 | 38 | 37 | 43 | 39 | 3 | 3 |
| 4 | 40 | 39 | 42 | 40 | 4 | 4 |
| 5 | 35 | 38 | 41 | 38 | 2 | - |
| 6 | 37 | 39 | 43 | 40 | 4 | 2 |
| 7 | 39 | 40 | 43 | 41 | 5 | 3 |
| НСР ₀₅ , % | 2 | 3 | 2 | | | |

Расчётные множественные коэффициенты корреляционной зависимости накопления сырого протеина от изменения физико-химических свойств бурой лесной глеевой почвы по годам составили 0,97; 0,97; 0,96, что указывает на тесную зависимость этого показателя от кислотности и содержания обменного Са в пахотном слое почвы.

Выводы.

1. Известняковая мука чагоянского месторождения на третий год после внесения ее по фону НРК снизила рН почвенного раствора на 0,5 единицы, величину гидролитической кислотности на 3,19-3,24 м-экв. на 100 г почвы, а содержание обменного Са на 64 мг/100 г почвы.

2. Улучшение физико-химических свойств пахотного слоя бурой лесной глеевой почвы при внесении извести сопровождалось ростом урожайности сои относительно фонов минеральных удобрений в среднем за 3 года на 1,8 ... 5,0 ц/га, а зависимость этих показателей выражалась коэффициентами множественной корреляции 0,64 ... 0,96.

3. Увеличение содержания сырого протеина при внесении извести на 2-4% почти напрямую зависит от снижения кислотности и роста содержания обменного Са в почве. Коэффициенты множественной корреляции между этими показателями составили 0,96-0,97.

Литература

1. Ковшик И.Г., Кузин В.Ф., Демченко В.Г. Влияние минеральных удобрений и извести на урожай сои. //Науч.-техн. бюл. /ВАСХНИИ. Сиб. отд-ние ВНИИ сои. - Новосибирск, 1976. - Вып.2.- С. 3-12

2. Ковшик И.Г., Геращенко И.Г. Влияние доз извести на кислотность почв и урожай культур. //Науч-техн. бюл. /ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние ВНИИ сои. – Новосибирск, 1982. - Вып.18.- С. 43-58

3. Ключева В.Ф. Характеристика бурых лесных глеевых почв восточного и северного агропочвенных районов Зейско-Буреинской равнины. //Науч-техн. бюл. /ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние ВНИИ сои. - Новосибирск. - 1982. - Вып.18.- с. 27-32

4. Доспехов В.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат.-1985. - 351с.

УДК 631.531.011:633.853.52

НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СЕМЕНАХ СОИ

Романова, Т.А., Басистый В.П., Сунякин А.А., Хоменок Г.П.,
ДальНИИСХ

Введение сои, как пищевой основы в питании взрослого населения не вызывает осложнений, но при использовании ее в питании детей возникают сложности в связи с высокими требованиями к содержанию в ней вредных веществ и тяжелых металлов. Поэтому при усовершенствовании технологии выращивания сои на детское питание ставилась цель:

- изучить накопление тяжелых металлов в семенах сои в зависимости от их содержания в почвах при различной реакции среды и степени насыщенности основаниями;
- оценить урожайность и накопление тяжелых металлов в семенах сои при возделывании в севооборотах с различной насыщенностью этой культуры и в различных экологических условиях.