

ВЛИЯНИЕ КОБАЛЬТА НА НЕКОТОРЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОИ

А. И. КОНОНОВИЧ,
А. А. ЛОПАТИНА

Кобальт играет важную роль в организме животных и человека. Установлено, что он входит в состав витамина В₁₂, участвует в процессах кроветворения и образования гемоглобина. Пониженное содержание кобальта в кормах (менее 0,07 мг/кг сухого вещества) уменьшает продуктивность животных, прирост живого веса, а более резкая кобальтовая недостаточность приводит к тяжелому заболеванию скота — анемии, или сухотке (Каталымов, 1965).

А. М. Хакимова (1957) высказала предположение, что недостаток кобальта в рационе может усиливать неблагоприятное действие основного этиопатогенетического фактора эндемического зоба — недостаточности йода.

Физиологическая роль кобальта в растениях изучена недостаточно. Однако за последние годы доказано, что кобальт — элемент, необходимый для высших растений. Под его влиянием повышается содержание хлорофилла и каротиноидов в листьях, улучшается углеводный обмен, увеличивается количество коллоидносвязанной воды в тканях. У бобовых растений он устраняет признаки азотной недостаточности и играет специфическую роль в процессе фиксации молекулярного азота. Благоприятное влияние кобальта на целый ряд сельскохозяйственных культур отмечают О. К. Добровольский (1956); О. К. Кедров-Зихман (1955, 1957), Т. А. Данилова (1961), Лашкевич (1962), В. П. Деева (1963) и др.

Целью нашего исследования было выявить влияние кобальта на интенсивность фотосинтеза, образование клубеньков, развитие растений, урожай и химический состав зерна сои.

Опыты проводились в учебно-опытном хозяйстве «Грибское» Благовещенского СХИ в течение 1966—1967 гг. Сою сорта Салют 216 высевали широкорядным способом с междурядьями в 45 см на луговой черноземовидной почве по фону N₃₀P₆₀K₃₀. Предшественником была соя. Площадь каждой делянки 15 кв. м, повторность опыта 5-кратная. Действие кобальта испытывали путем предпосевной обработки семян 0,25- и 0,5-процентным раствором хлористого кобальта. Количество раствора брали из расчета 2 л на 1 ц семян. Растения в разные фазы развития опрыскивали также 0,005- и 0,01-процентными растворами хлористого кобальта. Опрыскивание проводилось из расчета 0,5 л раствора на 10 кв. м. Семена в контроле обрабатывали водой.

Интенсивность фотосинтеза определялась методом листовых поло- винок, белок (сырой) — по Пиневицу в модификации Куркаева, жи- ры — по Сокслету, каротин — по Мурри. Содержание кобальта в поч- ве определяли методом полуколичественного спектрального анализа.

Семена, обработанные хлористым кобальтом, дружно прорастали и лучше всходили. Энергия прорастания составляла в контроле 53,5%, а в вариантах с предпосевной обработкой 0,25- и 0,5-процентным раство- рами хлористого кобальта — 67% и 72,5%; всхожесть семян соответ- ственно — 86% в контроле и 92%—97% — в вариантах с кобальтом.

Данные 1966 и 1967 гг. показали, что участки, где семена обраба- тывали кобальтом, отличались более дружными всходами, цветение и образование бобов здесь наступало на 3—4 дня раньше, чем в контро- ле. На 25—30% больше, чем в контроле, накапливалось сухого веществ- ва в листьях.

В вариантах с кобальтом лучше и быстрее шел рост корней и раз- витие клубеньков на корнях сои. Под его влиянием увеличивалось не только число клубеньков, но и размер и вес их. Так, в период бутони- зации у 25 контрольных растений было 756 клубеньков общим весом 1,058 г, а в варианте с предпосевной обработкой семян 0,5-процентным хлористым кобальтом соответственно — 1006 клубеньков общим весом 1,332 г. В период цветения эти величины составляли в контроле 833 и 2,382, а в варианте с кобальтом — 1218 и 2,962. Под действием кобаль- та увеличивался по сравнению с контролем вес корневой системы. В контроле вес корней с 25 растений в период цветения составил 9,34 г, а в вариантах с кобальтом соответственно — от 11,34 до 13,2 г.

Под влиянием кобальта в листьях сои увеличивалось содержание каротина, особенно в вариантах с опрыскиванием растений 0,005-про- центным раствором хлористого кобальта. В период цветения в этом ва- рианте количество каротина было на 17,8% больше, чем в контроле. Приводим данные о влиянии кобальта на содержание каротина в листь- ях сои (в мг на 1 кг сырого вещества) по вариантам опыта:

| | Цветение | Созрев. семян |
|--|----------|---------------|
| Контроль | 9,7 | 3,6 |
| Обработка семян 0,5% хлор. кобальтом | 10,3 | 3,9 |
| Опрыскивание растений водой | 9,5 | 3,6 |
| Опрыскивание растений 0,005% хлор. кобальтом | 11,2 | 5,6 |

Данные по урожаю зерна сои представлены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, наиболее благоприятно на урожай семян сои повлияла внекорневая подкормка растений в период цветения 0,005-процентным раствором хлористого кобальта: здесь прибавка урожая по сравнению с контролем составляла 3,2—4,2 ц/га (18,6—28,7%).

Значительная прибавка урожая (2,7—3,6 ц/га) получена от пред- посевной обработки семян 0,5-процентным раствором хлористого ко- бальта.

Согласно данным исследования кобальт улучшил и качество зерна сои (табл. 2). В нем увеличилось содержание белка и жира. Так, в ва- рианте с предпосевной обработкой семян 0,5-процентным раствором хлористого кобальта содержание жира в период уборки зерна состав- ляло 20,7% против 20,1% в контроле, а в варианте с внекорневой под- кормкой растений в период цветения 0,005-процентным раствором хло- ристого кобальта — 21,2%.

Влияние кобальта на урожай семян сои

Таблица 1

| Варианты | 1966 г.: | | 1967 г.: | |
|--|---------------|-------------|---------------|-------------|
| | урожай (ц/га) | прибав. (%) | урожай (ц/га) | прибав. (%) |
| Контроль | 17,2 | — | 14,6 | — |
| Обработка семян: | | | | |
| 0,5% хлор. кобальтом | 19,9 | 15,7 | 18,2 | 24,6 |
| 0,25% хлор. кобальтом | — | — | 17 | 16,4 |
| Опрыскивание растений: | | | | |
| 0,005% хлор. кобальтом в бутонизацию | 19,5 | 13,3 | 17,9 | 22,6 |
| 0,005% хлор. кобальтом в цветение | 20,4 | 18,5 | 18,8 | 28,7 |
| 0,01% хлор. кобальтом в цветение | — | — | 17,3 | 18,5 |
| 0,005% хлор. кобальтом в бобообразование | 17,8 | 3,5 | 16 | 9,6 |
| 0,005% хлор. кобальтом в налив зерна | 17,3 | — | 15,1 | 3,4 |
| % НСР ₀₉₅ | 1,6 | — | 2,4 | |
| | 0,9 ц/га | | 1,2 ц/га | |

Влияние кобальта на химический состав зерна сои

Таблица 2

| Варианты | Кол-во (в %) на абс. сух. в-во | |
|---|--------------------------------|------|
| | белок | жир |
| Контроль | 36,5 | 20,1 |
| Обработка семян 0,5% хлор. кобальтом | 38,6 | 20,7 |
| Опрыскивание растений 0,005% хлор. кобальтом: | | |
| в цветение | 39,7 | 21,2 |
| в бобообразование | 37,1 | — |

Сравнительно большое влияние оказал кобальт на накопление белка. Содержание его в варианте с подкормкой в период цветения 0,005-процентным раствором хлористого кобальта увеличилось до 39,7% при 36,5% в контроле. Несколько меньшая прибавка белка получена при предпосевной обработке кобальтом семян растений (38,6%).

На содержание кобальта и других микроэлементов мы анализировали также почву. Согласно полученным данным в луговых черноземовидных почвах содержатся следы кобальта.

ВЫВОДЫ

1. Кобальт оказывает существенное влияние на жизнедеятельность сои, повышая эффективность ряда физиологических процессов.
2. Под его влиянием заметно ускорялось развитие растений, повышалась интенсивность фотосинтеза. В листьях накапливалось больше каротина, на корнях лучше развивались клубеньки.
3. Урожай сои под влиянием кобальта увеличивался на 2,7 — 4,2 ц/га по сравнению с контролем. Улучшалось и качество зерна сои.
4. Наилучшими концентрациями для предпосевной обработки семян является 0,5-процентный раствор, а для опрыскивания вегетативных частей растения — 0,005-процентный раствор хлористого кобальта.