

## **Как увеличить продуктивность сои, применяя удобрения ТМ «Аванкард»**

Следует отметить, ни одна культура не шагает такими семимильными шагами, как соя, занимая все большие площади посевов. Это связано с высокой ценовой политикой на зерно сои за последние несколько лет и ее биологическими особенностями, - фиксировать не менее 50 кг/га, а то и 90 кг/га биологического азота на 1 га за счет клубеньковых микроорганизмов.

Соя, в отличие от других культур, имеет свою динамику потребления элементов минерального питания. Так, от прорастания семян и до начала цветения соя потребляет всего лишь: 8-10% азота (N) и фосфора ( $P_2O_5$ ), 10-15% калия ( $K_2O$ ) от общей потребности. Такая же тенденция наблюдается и по мезоэлементам (Mg, S, Ca) и микроэлементам (B, Mo, Zn, Mn, Fe, Cu, Co). Активное поглощение азота, фосфора, калия, серы, бора, марганца, цинка и молибдена она начинает в фазе начала цветения и заканчивает в середине налива бобов. На протяжении этого периода соя потребляет 80-95% элементов минерального питания от общей потребности. Соя является высокоэнергичной культурой. На формирование одной тоны урожая, соя (зерно+листочечная масса) потребляет довольно таки много элементов минерального питания: азота (N) – 65-87 кг, фосфора ( $P_2O_5$ ) – 6-17 кг, калия ( $K_2O$ ) – 30-60 кг, кальция (Ca) – 14-30, магния (Mg) – 8-11 кг, серы (S) – 4-6 кг, хлора (Cl) – 200-230 г, бора (B) – 40-90 г, железа (Fe) – 300-500 г, марганца (Mn) – 130-167г, цинка (Zn) – 52-65 г, молибдена (Mo) – 4,5-6 г.

Физиологическая роль каждого из элементов минерального питания специфична. При этом их невозможно заменить одного на другой, а для формирования высокой урожайности сои, все элементы минерального питания должны быть в оптимальном соотношении.

### **Физиологическая роль элементов минерального питания для сои**

**Азот** для сои имеет важное значение. Он входит в состав белков, нуклеиновых кислот, нуклеопротеидов, хлорофилла, фосфатидов и др.

органических соединений. Соя фиксирует 60-70 % азота (N) от общего его содержания в растении с воздуха симбиотическими микроорганизмами. Основным условием высокой фиксации азота воздуха соей являются наличие клубеньковых бактерий в почве, оптимальный pH почвы на уровне 6,5-7, наличие микроэлементов молибдена, кобальта, цинка, марганца, железа, а также применение доз азотных удобрений, на уровне 20-40 кг/га (в зависимости от содержания их в почве). Это связано с тем, что высокие дозы азотных удобрений ухудшают азотфиксацию. Обязательно семена сои перед посевом инокулируют (обрабатывают) активными формами азотфиксирующими клубеньковых бактерий с невысокими нормами микроэлементов и рост регулирующими веществами.

**Фосфор** в минеральном питании сои также актуален. Он принимает участие в синтезе белка, росте и размножении сои, а также в передаче наследственных признаков семенам. Соя употребляет его значительно меньше, нежели азота или калия, но больше кукурузы, пшеницы озимой, ячменя. Фосфор соя употребляет на протяжении всего периода вегетации, начиная с 3-5 дней после появления маленьких корешков, когда перемещение фосфатов из семядолей снижается или полностью прекращается. Установлено, что на высоком почвенном фосфорном фоне, соя употребляет 0,45 кг/га соединений фосфора ( $P_2O_5$ ) за сутки в фазе формирования бобов и прекращает его потребление за 10 дней до полной спелости семян.

**Калий** принимает активное участие в углеводном и белковых обменах сои. Он усиливает синтез сахаров в листьях сои, способствует их перемещению в бобы, увеличивает осмотическое давление и тургор, снижает транспирацию (испарение), а также усиливает стойкость растений сои к засухе. Соя употребляет много калия, который необходим для ее роста и развития. Почвы Республики Молдова имеют высокое содержание общего калия, но только 1-2% калия являются его доступными формами.

Молодые растения сои употребляется очень мало калия, но через 85 дней после появления всходов употребление калия достигает максимума (особенно при формировании семян в бобах). Прекращение поглощения калия у сои происходит за 2-3 недели до созревания семян, что значительно позже нежели у кукурузы и других культур. Более 60% калия концентрируется в семенах сои.

В почвах Республики Молдова высокое содержание **Кальция и Магния**. Поэтому потребности сои в этих элементах решаются за счет почвенных запасов. Но следует знать, что дефицит кальция на сои ухудшает рост и развитие корневой системы, в частности корневых волосков, поглощающих минеральное питание и воду, а также и работу клубеньковых бактерий.

**Сера** в почвах Молдовы не всегда содержится в достаточном количестве. Это связано с тем, что сульфатные соединения серы вымываются в нижние шары почвы осадками и они становятся недоступными растениям сои. Удобрения, применяемые в Молдове, не всегда содержат достаточное количество серы, которой хватило бы для формирования высокого урожая сои. А сера, как известно, входит в состав аминокислот – цистина, метионина, в состав белков, принимает участие в азотном, углеводном обменах, в процессе дыхания и синтезе жиров, способствует образованию клубеньков и фиксации азота атмосферы. Способствует поглощению соединений фосфора. Более 60% употребленной соей серы находится в семенах. Потребности сои в сере в основном решаются за счет применения сульфата аммония.

Для увеличения урожайности сои, качества семян, их товарности, повышению устойчивости растений сои к разного рода стрессам, болезням, а также к другим нежелательным факторам агроэкосистемы, **необходимо применять микроэлементные удобрения**.

У сои чаще всего проявляется недостаток микроэлементов (**Fe, Mn, Mo, Zn, B**), нежели у кукурузы, ячменя и у других культур. Причиной этому являются разные специфические почвенные условия, ухудшающие

нормальное потребление соей микроэлементов. Это и щелочная карбонатная почва, уплотненная холодная мокрая почва, песчаная почва, имеющая низкое содержание микроэлементов, деградированная смытая почва, высокое или низкое содержание органического вещества в почве. А также биологические особенности сортов сои к поглощению микроэлементов почвы.

Однако, не смотря на невысокое потребление микроэлементов соей, следует отметить их важность в жизнедеятельности растений сои.

Так, **Железо (Fe)** принимает активное участие в синтезе хлорофилла, является составной частью ферментов, катализирующих синтез зеленого пигмента, регулирует окислительно-восстановительные процессы сложных органических соединений, входит в состав дыхательных ферментов. В клубеньках сои выявили железосодержащий белок гемоглобин. Нехватка железа наблюдается на щелочных почвах (рН 7-8,2), а также при выпадении обильных осадков и при сильной почвенной засухе. В большинстве почв Молдовы железа содержится в достаточное количество, но его подвижность и доступность сои улучшают применение кислых удобрений по типу сульфата аммония.

**Бор** сильно влияет на углеводный, белковый, нуклеиновый обмены сои. Нехватка бора ухудшает работу клубеньков, снижает симбиотическую фиксацию азота воздуха, замедляет процессы развития цветков и их оплодотворение. Бор также способствует оттоку продуктов фотосинтеза с листьев сои к бобикам. Его доступность на сои снижают: высокий рН – 7-8, вызванный высоким содержанием карбонатов почве, почвенная засуха, крупно комковатая почва и низкое содержание органического вещества в почве.

**Марганец** принимает участие в окислительно-восстановительных процессах сои, в образовании хлорофилла, в процессе фотосинтеза. Он также улучшает усвоение соединений азота соей, активизирует работу ферментов, улучшает ее устойчивость к грибным болезням. Нехватка марганца на сои замедляет ее процессы роста и развития растениями

сои. При этом растения сои приобретают желтую окраску, напоминающую дефицит железа. В большинстве почв Молдовы нехватка марганца не наблюдается. Однако холодная погода, почвенная засуха и высокий рН - 7-8 ухудшают поглощение марганца соей. Подкисление почвы кислыми фосфорными, азотными удобрениями до рН – 6-6,5 улучшают подвижность и доступность марганца для сои.

Роль **цинка** в физиолого-биохимических процессах сои многогранна. Он является катализатором и активатором. В растениях сои цинк активирует такие ферменты, как пероксидаза, каталаза, липаза, протеаза и инвертаза. Принимает участие в белковом, липоидном, углеводном, фосфорном, обменах, в синтезе витаминов и фитогормона ауксина. Цинк улучшает жаро - и засухоустойчивость сои. Цинковый дефицит у сои вызывают высокий рН 7-8,2, применение высоких доз фосфорных удобрений, низкое содержание органического вещества почвы, а также мелкокомковатые почвы.

**Молибден** принимает активное участие в окислительно-восстановительных процессах, синтезе белков, витаминов, хлорофилла, в углеводном обмене, а также активирует процессы биологической фиксации азота клубеньковыми бактериями. Но в отличие от других микроэлементов, подвижность и доступность молибдену сои увеличивается на слабо кислых и слабо щелочных почвах при рН 6,5 и выше. Поэтому при выращивании сои на кислых почвах ухудшается биологическая фиксация азота, растения отстают в росте, развитии и приобретают светло-зеленую окраску.

Следует отметить, в богарных условиях Республики Молдовы очень редко складывается такие почвенно-климатическое условия, которые бы способствовали нормальному поглощению почвенных микроэлементов соей.

Соответственно необходимо применять при выращивании сои внекорневые подкормки специальными удобрениями, содержащие легкоусвояемые как макроэлементы, так и микроэлементы. Такие

подкормки показывают наиболее высокую агроэкономическую эффективность, при их применении в критические фазы роста и развития сои.

Украинская Группа компаний UKRAVIT для этих целей, сельхозпроизводителям Республики Молдова производит и поставляет на аграрный рынок специальные жидкие микроудобрения **ТМ «Аванкард»** и стимулятор роста с антистрессовым эффектом **«Гулливер Стимул»**. В продуктовую линейку входят:

**«Аванкард R Старт»** (г/л) - N – 90-100, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 63-77, K<sub>2</sub>O – 1,8-22, CaO – 8,5-11,5, B – 4,2-5,8, Fe – 8,5-11,5, Mn – 4,2-5,8, Cu – 1,8-2,3, Zn – 4,2-5,8, Mo – 0,4-0,6, Co – 0,08 – 0,12.

**«Аванкард R»** (г/л) - N – 60-100, K<sub>2</sub>O – 8,8-11,5, B – 2,5-3,5, Fe – 4,2-5,8, Mn – 10,8-13,2, Cu – 10,8-13,2, Zn – 8,5-11,5, Mo – 0,08-0,12, Co – 0,04-0,06.

**«Аванкард R Бор»** (г/л) – B – 150, N – 65.

**«Аванкард R Цинк»** (г/л) – Zn – 100, N – 65.

**«Гулливер Стимул»** - гумат калия (в пересчете на гуминовые кислоты) - 40 г/л, янтарная к-та - 3 г/л, биологически активный агент - 0,04 г/л.

Для увеличения полевой всхожести, энергии прорастания семян сои, рекомендуется перед посевом проводить их обработку **«Аванкард R Старт»** и **«Гулливер Стимул»** нормой по 0,5-1,0 л/т. Специально разработанные составы удобрений активизирует рост и развитие корневой системы, особенно молодых корневых волосков, активно поглощающих минеральное питание и влагу, а также способствуют формированию на корневой системе азотфиксирующих клубеньков.

Иногда, при выращивании сои в неблагоприятных стрессовых условиях (в холодную влажную погоду или при засухе) ухудшается формирования клубеньков на корневой системе. Это вызвано дефицитом минерального питания сои (кальция, молибдена, железа и др.). В таких случаях рекомендуется проводить внеплановую внекорневую подкормку

сои в фазе третьего-пятого тройчатого листа **«Аванкард R Старт»** в норме 1,0-1,5 л/га.

В начале фазы бутонизации, когда соя начинает активно поглощать минеральное питание, особенно микроэлементы бор, цинк и другие элементы минерального питания, рекомендуется обработать сою – **«Аванкард R»** в норме 1,5-2,0 л/га комбинировано с **«Аванкард R Бор»** - 1,0 л/га и **«Аванкард R Цинк»** - 0,5-1,0 л/га в одной рабочей смеси. Такое комбинирование применение улучшает рост и развитие растений сои, цветение и оплодотворения цветков, усиливает устойчивость растений сои к болезням и к засухе.

В фазе налива нижних бобиков, с целью увеличения массы 1000 зерен за счет налива бобиков продуктами фотосинтеза вегетативных органов (листьев), рекомендуется подкармливать сою **«Аванкард R»** нормой 1,5 л/га комбинировано с **«Аванкард R Бор»** - 0,5-1,0- л/га. Рекомендованная подкормка направлена на улучшение качества и товарности семян сои.

В заключении хочется сказать фермерам Республики Молдова, что предложены технологические схемы внекорневых подкормок сои от Группы компаний UKRAVIT были практически выверены на сои в Украине. Их применение позволяет гарантировано получить прибавку урожая сои на уровне 4,0-5,0 ц/га и высокую их понесенных затрат (рис.1).

Весна, Аванкард R, 1,5-2,0 л/га+ Аванкард R Цинк, 0,5-1,0 л/га + Аванкард R Бор, 1,0 л/га

Лето, Аванкард R, 1,5 л/га+ Аванкард R Бор, 0,5-1,0 л/га

Весна, предпосевная обработка семян, Аванкард R, 0,5-1,0 л/т + Гуливер Стимул 0,5-1,0 л/т



| 00                            | 08-09 | 10-12            | 13-18            | 21-29                      | 51-59       | 60-69    | 70-79                     | 81-90      | 92-99     |
|-------------------------------|-------|------------------|------------------|----------------------------|-------------|----------|---------------------------|------------|-----------|
| До посева и появления всходов | Входы | 1 тройчатый лист | 3 тройчатый лист | Формование боковых побегов | Бутонизация | Цветение | Развитие бобиков и семени | Созревание | Отмирание |

**Рис. 1. Технологическая схема внекорневых подкормок сои от Группы компаний UKRAVIT.**