

*Summary* In the conditions of Almaty region on crops of soy injuriousness of weeds and biological efficiency of herbicides against them were studied. As a result herbicide a pulsar, century of river in the tested doses (0,75-1,0 l/hectare) reduced the general contamination of crops of soy to 80%.

**УДК 635.342:631.82**

**Умбетов А.К., Василина Т.К., Кежембаева Ж.К., Икембаев Н.**

*Казахский национальный аграрный университет, Алматы*

## **СОДЕРЖАНИЕ И ВЫНОС АЗОТА И ФОСФОРА УРОЖАЕМ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ МАКРО И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА**

### **Аннотация**

В статье приводятся результаты трехлетних исследований влияния макро- и микроэлементов питания на продуктивность культуры сои в условиях орошения. Удобрения, улучшая питательный режим почвы, не только способствуют увеличению биомассы растений культур, но и существенно изменяют его химический состав, способствуя повышению концентрации азота, фосфора, как в начальные периоды роста, так и полному их оттоку в зерно в более поздние фазы роста и развития.

Применение удобрений оказало положительное влияние на урожайность изучаемой культуры. Максимальная прибавка урожая от удобрений составила 0,75 т/га при совместном применении РК и молибдена по сравнению с контрольным (б/удобрений) вариантом.

**Ключевые слова:** соя, удобрение, расчетная норма РК, микроэлементы, урожайность, вынос.

### **Введение**

В последние годы в связи с диверсификацией сельскохозяйственного производства вопрос увеличения в республике площадей посева зернобобовых культур, в особенности сои становится весьма актуальным.

Соя – ценная бобовая культура с высоким содержанием белка и жира. В Казахстане, несмотря на благоприятные почвенно-климатические условия эта культура не находит широкого применения, площадь посевов которой в пределах 30,0 тыс. га. При этом урожайность этой культуры в среднем за последние годы не превышает 11-12 ц/га и с низкими показателями качества зерна.

Одним из важных факторов повышения урожая и качества зерна сои является применение удобрений, которые обеспечивают оптимальный питательный режим и благоприятные условия для деятельности клубеньковых бактерий и развития естественной способности усваивать азот воздуха.

В связи с этим, исследования по изучению условий минерального питания этой культуры, путем применения различных видов и сочетаний удобрений являются на сегодня весьма актуальными.

### **Материалы и методы**

Исследования, посвященные этому вопросу, проводились в учебно-опытной станции «Агроуниверситет» Казахского национального аграрного университета, расположенной в зоне неустойчивого увлажнения Енбекшиказахского района Алматинской области. Почва опытного участка лугово-каштановая, содержание гумуса в пахотном слое 4,45%, валового фосфора и азота 0,211 и 0,190 %, соответственно.

Варианты полевого опыта с культурой сои, возделываемой в четырех польном плодосменном севообороте были заложены в трехкратной повторности, площадь делянок 60 м<sup>2</sup>, расположение систематическое. Перед посевом семена обработаны соответствующим для сои нитрагином.

В качестве минеральных удобрений использовали: суперфосфат простой гранулированный, хлористый калий; микроудобрения – (NH<sub>4</sub>)<sub>6</sub> Mo<sub>7</sub>, CoSO<sub>4</sub>, ZnSO<sub>4</sub>.

Расчетные нормы фосфорно-калийных удобрений изменялись по годам, и составили в 2012 - P<sub>80</sub> K<sub>25</sub>; в 2013 – P<sub>75</sub> K<sub>10</sub>; в 2014 – P<sub>70</sub> K<sub>25</sub>; Mo, Co, Zn внесены в нормах 1,5 кг д.в. на 1 га.

Для определения влияния изучаемых удобрений на накопление сухой биомассы, динамику РК по фазам вегетации (3 срока) проводились анализы растительных проб.

В растительных образцах были определены: накопление сухой массы изучаемой культуры весовым методом; содержание азота и фосфора в растениях в одной навеске после мокрого озоления по Гинзбург и Щегловой (азот – по Къельдалю, фосфор – колориметрически).

Учет урожая проводился поделяночно. Математическая обработка данных урожайности проводилась согласно известной методики Б.А. Доспехова, по программе «Statist».

### Результаты эксперимента и их обсуждение

Величина сухой биомассы и уровень урожая, прежде всего, определяется продуктивностью работы фотосинтетического аппарата.

На повышение фотосинтетической деятельности посевов сельскохозяйственных культур оказывают влияние многие факторы, в том числе условия минерального питания.

Это положение подтверждается и нашими исследованиями (таблица 1). Определение сухой биомассы изучаемой культуры показало, что величина ее существенно повышается при внесении удобрений. Из таблицы видно, что внесение удобрений оказало положительное влияние на накопление биомассы изучаемой культуры. С самых ранних периодов вегетации оно происходило более активно на удобренных вариантах, чем на контроле (без удобрений). Так, у сои при сухой биомассе, равной на контроле в первый срок определения 0,38 т/га, на удобренных вариантах колебалась в пределах 0,54-0,57 т/га.

При наступлении фазы полной спелости семян максимальная масса растений формировалась при совместном внесении расчетной нормы РК и молибдена – 10,29 т/га. Сухая масса сои возрастала на 1,9 т/га и при использовании РК+Co (таблица 1).

Таблица 1 - Накопление абсолютно сухой биомассы растений сои в плодосменном севообороте в зависимости от удобрений, т/га (среднее за 2012-2014гг.)

| № | Варианты опыта          | I срок | II срок | III срок - уборка |        |       |
|---|-------------------------|--------|---------|-------------------|--------|-------|
|   |                         |        |         | зернобобы         | стебли | всего |
| 1 | Контроль б/у            | 0.38   | 5.4     | 2.39              | 5.78   | 8.17  |
| 2 | Расчетная норма РК      | 0.57   | 6.5     | 2.90              | 7.10   | 10.0  |
| 3 | Расчетная норма РК + Mo | 0.57   | 6.9     | 3.01              | 7.28   | 10.29 |
| 4 | Расчетная норма РК + Co | 0.54   | 6.9     | 2.94              | 7.15   | 10.07 |
| 5 | Расчетная норма РК + Zn | 0.54   | 6.4     | 2.91              | 7.03   | 9.97  |

Как известно, потребление элементов питания растениями сельскохозяйственных культур зависит от множества факторов – агрохимических свойств почвы, условий возделывания, периода роста и развития растений, видовых и сортовых особенностей, предшественников и др.

В наших исследованиях, максимальное содержание азота и фосфора в растениях изучаемой культуры отмечается в начальный период роста и изменяется по вариантам опыта в зависимости от применяемых удобрений (таблицы 2).

По данным таблицы 2 видно, в I срок определения содержание азота в растении колебалось от 4,17% до 4,25-4,44% на удобренных вариантах. Высокое содержание азота отмечалось в семенах сои в фазе спелости – от 5,12% на контроле до 5,10-5,75% на удобренных вариантах. В этот период вегетации активность фотосинтетического и симбиотического аппаратов снижаются, в результате оттока в зерновки происходит падение концентрации азота в вегетативных органах по сравнению с предыдущими фазами развития.

Максимальное содержание азота наблюдалось на варианте с внесением расчетных норм РК+Мо.

Соя отличается высоким содержанием фосфора, у которой максимальное количество в растении отмечается в III сроке определения. Концентрация этого элемента во втором сроке, т.е. в период ветвления не зависело от применения микроэлементов. За период вегетации сои содержание НР в растениях увеличилось по всем вариантам, но наиболее значительным оно было при внесении расчетной дозы и Мо.

Таблица 2 - Динамика содержания азота и фосфора в растениях сои в зависимости от удобрений, % на сухое вещество (среднее за 2012-2014гг)

| № | Варианты опыта          | азот   |         |                   |        | фосфор |         |                   |        |
|---|-------------------------|--------|---------|-------------------|--------|--------|---------|-------------------|--------|
|   |                         | I срок | II срок | III срок - уборка |        | I срок | II срок | III срок - уборка |        |
|   |                         |        |         | зерно             | стебли |        |         | зерно             | стебли |
| 1 | Контроль б/у            | 4.17   | 3.49    | 5.12              | 0.62   | 1.05   | 0.63    | 4.17              | 3.49   |
| 2 | Расчетная норма РК      | 4.39   | 3.77    | 5.33              | 0.71   | 1.18   | 0.73    | 4.39              | 3.77   |
| 3 | Расчетная норма РК + Мо | 4.40   | 4.02    | 5.75              | 0.72   | 1.21   | 0.72    | 4.40              | 4.02   |
| 4 | Расчетная норма РК + Со | 4.32   | 3.88    | 5.33              | 0.70   | 1.19   | 0.73    | 4.32              | 3.88   |
| 5 | Расчетная норма РК + Zn | 4.28   | 3.93    | 5.47              | 0.70   | 1.18   | 0.72    | 4.28              | 3.93   |

Применение удобрений увеличивало поступление азота в растения сои с 245,0 до 277,4 кг/га в фазе цветения-бобообразования. Потребление растениями фосфора здесь было значительно ниже, чем азота и за этот период вегетации его поступило около 45 кг/га. Максимальное накопление N и P наблюдалось при внесении РК + Мо.

Таблица 3 – Поступление и вынос азота и фосфора урожаем сои в зависимости от применения удобрений, кг/га.

| Применения удобрений, кг/га. |                       |                             |                              |                 |        |       |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|--------|-------|
| №                            | Варианты опыта        | I срок<br>целое<br>растение | II срок<br>целое<br>растение | III срок-уборка |        |       |
|                              |                       |                             |                              | зерно           | стебли | всего |
| Азот                         |                       |                             |                              |                 |        |       |
| 1                            | Контроль, б/у         | 15,8                        | 188,5                        | 122,4           | 35,8   | 158,2 |
| 2                            | Расчетная норма РК    | 25,0                        | 245,0                        | 154,6           | 50,4   | 205,0 |
| 3                            | Расчетная норма РК+Mo | 25,1                        | 277,4                        | 173,1           | 52,4   | 225,5 |
| 4                            | Расчетная норма РК+Co | 23,3                        | 267,7                        | 156,7           | 50,1   | 206,8 |
| 5                            | Расчетная норма РК+Zn | 23,1                        | 251,5                        | 159,2           | 49,2   | 208,4 |
| Фосфор                       |                       |                             |                              |                 |        |       |
| 1                            | Контроль, б/у         | 2,4                         | 31,9                         | 25,1            | 36,4   | 61,5  |
| 2                            | Расчетная норма РК    | 4,0                         | 46,1                         | 34,2            | 51,8   | 86,0  |
| 3                            | Расчетная норма РК+Mo | 4,1                         | 46,9                         | 36,4            | 52,4   | 88,8  |

|   |                       |     |      |      |      |      |
|---|-----------------------|-----|------|------|------|------|
| 4 | Расчетная норма РК+Со | 3,8 | 47,6 | 35,0 | 52,2 | 87,2 |
| 5 | Расчетная норма РК+Zn | 3,8 | 43,5 | 34,3 | 50,6 | 84,9 |

Потребление элементов минерального питания растениями сои происходило на протяжении всей ее вегетации. Количество потребляемых элементов соей в зависимости от применения удобрений различное и разница между контрольным и удобренными вариантами составила по содержанию азота в фазе всходов – 7,3-9,2 кг/га, цветения-бобообразования -56,5-88,9 кг/га, полной спелости – 46,5-67,3 кг/га; по фосфору – 1,4-1,7 кг/га, 11,6-15,7 кг/га, 23,4-27,3 кг/га соответственно.

Вынос элементов питания, как известно производное двух слагаемых - концентрации веществ в органах растений и массы их на период определения.

Определение поступления азота и фосфора и вынос их урожаями культуры сои севооборота показало, что изменение их по вариантам опыта более заметно, чем процентное содержание в растении (таблица 3).

Исследования показали, что культура соя очень отзывчива на изменение питательного режима. Наряду с увеличением урожайности увеличивается и вынос особенно фосфора. Так из таблицы 3 видно, что величина выноса азота урожаем сои колеблется от 203,1 кг/га на контроле до 222,3-289,8 кг/га удобренных вариантах.

Вынос фосфора колебался по вариантам от 61,8 кг/га на контрольном варианте до 70,5-90,0 кг/га при внесении удобрений.

При этом вынос фосфора побочной продукцией (стебли листья, чешуя) выше, чем вынос зернобобами.

Таким образом, данные по выносу азота и фосфора урожаями изучаемых культур могут быть использованы в качестве нормативных при расчетах норм удобрений в условиях производства.

Урожай зерна является основным показателем оценки изучаемых удобрений при возделывании сои. Данные о влиянии расчетных норм РК и микроэлементов на урожайность сои приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Урожайность сои в зависимости от применения удобрений, т/га.

| № | Варианты опыта        | Урожайность, т/га |      |      |                   | Прибавка от удобрений, т/га | Сумма урожая в за 3 года | Сумма прибавки и урожая за 3 года | Прибавка урожая от микроэлементов в сумме за 3 года |
|---|-----------------------|-------------------|------|------|-------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------|
|   |                       | 2012              | 2013 | 2014 | Среднее за 3 года |                             |                          |                                   |                                                     |
| 1 | Контроль, б/у         | 2,73              | 2,80 | 2,78 | 2,77              | -                           | 8,31                     | -                                 | -                                                   |
| 2 | Расчетная норма РК    | 3,25              | 3,50 | 3,38 | 3,38              | 0,61                        | 10,13                    | 1,82                              | -                                                   |
| 3 | Расчетная норма РК+Мо | 3,38              | 3,55 | 3,56 | 3,50              | 0,73                        | 10,49                    | 2,18                              | 0,36                                                |
| 4 | Расчетная норма РК+Со | 3,25              | 3,51 | 3,51 | 3,42              | 0,65                        | 10,27                    | 1,96                              | 0,14                                                |
| 5 | Расчетная норма РК+Zn | 3,31              | 3,51 | 3,43 | 3,42              | 0,65                        | 10,25                    | 1,94                              | 0,12                                                |

В наших исследованиях закономерность действия удобрений четко прослеживается и величина колеблется в широких пределах в зависимости от условий питания.

Так из таблицы 4 видно, применение расчетных норм РК и микроэлементов обеспечило прибавку урожая семян в пределах 0,61-0,73 т/га, что составляет от величины урожая на контроле (2,77 т/га) 22,0-26,3%.

Внесение микроэлементов повышало урожайность семян сои в сравнении с расчетной нормой РК и прибавки урожая семян от микроэлементов в сумме за три года составили 0,12-0,36 т/га.

#### **Выводы**

Внесение расчетных норм фосфорно-калийных удобрений как в отдельности, так и совместно с микроэлементами способствовали повышению содержания азота и фосфора в растениях сои, поступления и выноса их урожаем и величина самой урожайности относительно контрольного (без удобрений) варианта.

При качественной обработке семян сои перед посевом нитрагином на окультуренной лугово-каштановой почве не требуется внесения азотных удобрений.

#### **Литература**

1. Адаптивные технологии возделывания масличных культур в южном регионе. – Краснодар, 2010 г. –159 с.
2. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами/ Под общей редакцией В.М. Лукомца, чл.-кор. РАСХН, д-ра с.-х. наук. – Краснодар, 2010 г. – 328с.
3. Соя биология и технология возделывания /Под редакцией Баранова В.Ф. и Лукомца В.М. – Краснодар, 2005. 433с.
4. Milić V., Nastasija M., Milica H., 2002. Interrelationship of nitrogen fixation potential and soybean yield. Field VegCrop Res. 36:133-139.
5. Alves, B.J.R., Zotarelli, L., Fernandes, F.M., Heckler, J.C., Macedo, R.A.T., Boddey, R.M., Jantalia, C.P., Urquiaga, S., 2006. Biological nitrogen fixation and nitrogen fertilizer on the nitrogen balance of soybean, maize and cotton. Pesquisa Agropecuária Brasileira 41, 449–456.

Умбетов А.Қ., Василина Т.Қ., Кежембаева Ж.Қ., Икембаев Н.

#### **ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫС СУАРМАЛЫ АЙМАҒЫНДАҒЫ МАКРО- ЖӘНЕ МИКРОЭЛЕМЕНТТЕРДІҢ МАЙБҰРШАҚ ДАҚЫЛЫНДАҒЫ АЗОТ ПЕН ФОСФОРДЫҢ МӨЛШЕРІНЕ ЖӘНЕ ШЫҒЫМЫНА ӘСЕРІ**

*Түйіндеме* Мақалада соя дақылының өнімділігіне суғармалы жағдайда макро- және микро керектік заттардың әсерін зерттеу жұмыстарының нәтижелері көрсетілген.

Берілген макро (РК) – микро (Мо, Со, Zn) тыңайтқыштар текқана сояның сабағы мен дәніндегі азотпен фосфордың мөлшерін жоғарылатып қоймай, оның өнімділігін арттыруға септігін тигізеді.

Зерттелген дақылдың өніміне тыңайтқыштар оң әсер етті. Максималды қосымша өнім бақылау вариантымен салыстырғанда молибден және РК есептелген нормасын бірлесе қолданғанда 0,75 т/га болды.

*Кілт сөздер:* майбұршақ, тыңайтқыш, РК есептеу нормасы, микроэлементтер, өнім, шығым.

Umbetov A.K., Vassilina T.K., Kezhembayeva Z.K., Yekembaev N.  
EFFECT OF MACRO AND MICROELEMENT ON CONTENT AND RISE OF NITROGEN  
AND PHOSPHOROUS OF SOYBEAN YIELD IN IRRIGATED  
SOUTH-EAST KAZAKHSTAN

*Summary* In the article are presented the results of three-year researches of influence macro- and microelements of nutrition on the productivity of culture of soy bean in the conditions of irrigation. Fertilizers, improving the nutrient regime of soil, not only assist the increase of weight of plants of cultures but also substantially change chemical composition, but increase the concentration of nitrogen, phosphorus both in initial periods of vegetation and to their more complete outflow in grain in the later phases of vegetation and development.

Fertilizers are effected positively on yield of studied culture. Maximal gain of yield was 0,75 t/ha at joint using of mineral fertilizers and molybdenum.

*Keywords:* soybean, fertilizer, calculated rate PK, microelements, yield, rise.

**УДК 332.33 (574.4)**

**Уркембаева А.Е.**

*Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы*

## **ЗЕМЛИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

### **Аннотация**

В данной статье рассматриваются земли сельскохозяйственного назначения Восточно-Казахстанской области.

**Ключевые слова:** земельный фонд, категории земель, сельскохозяйственные угодья, агроформирования, земельные участки.

### **Введение**

Восточно-Казахстанская область расположена на востоке республики, образована в 1932 году.

По состоянию на 1 января 2014 года земельный фонд Восточно-Казахстанской области составляет 28 346,8 тыс. га, что составляет 10,4 % от территории Республики Казахстан.

Территория области разделена на 19 административно-территориальных единиц.

На 1 января 2014 года территория Восточно-Казахстанской области составляет 28 322,6 тыс. га, из них [1]:

- земли сельскохозяйственного назначения – 10273,9 тыс. га (36,2 % от земельного фонда области);

- земли населенных пунктов – 2970,5 тыс. га (10,5%);

- земли промышленности, транспорта, связи, для нужд космической деятельности, обороны, национальной безопасности и иного несельскохозяйственного назначения – 191,4 тыс. га (0,6%);

- земли особо охраняемых природных территорий, земли оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения – 1542,9 тыс. га (5,4%);

- земли лесного фонда – 2143,8 тыс. га (7,5%);

- земли водного фонда – 571,2 тыс. га (2,0%);

- земли запаса – 10653,1 тыс. га (37,8%).

В структуре земельного фонда Восточно-Казахстанской области земли сельскохозяйственного назначения составляют 10273,9 тыс. га. По сравнению с 2012 годом в 2013 году земли этой категории увеличились на 2,8 тыс. га за счет организации новых и дополнительного предоставления земель существующим крестьянским хозяйствам и сельскохозяйственных предприятиям.