

**Выводы**

В условиях степной зоны Приморского края покровная культура снижает количество сорняков в посевах клевера с междурядьями 15 см в 3 раза, 30 см – в 1,8; 45 см – в 1,5 раза, в сравнении с беспокровными посевами. Беспокровные посева клевера обеспечивают получение наибольшей урожайности зеленой массы и семян с лучшими посевными качествами, но требуют дополнительных мер защиты от сорной растительности.

**Библиографический список**

1. Мухина Н.А., Бухтеева А.В., Пивоварова Н.С. Кормовые культуры Сибири. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 160 с.
2. Агроэкологическое семеноводство многолетних трав: методическое пособие / Н.И. Переpravo, В.Н. Золотарев, В.М. Косолапов, В.Э. Рябова, В.И. Карпин, О.В. Трухан. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА, 2013. – 54 с.
3. Горбачев И.В. Культура клевера на семена. – М.: ФГОУ ВПО РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2007. – 159 с.
4. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – М., 2013. – Т. I. – 392 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд. перераб. и доп. – М.: Колос, 1985. – 352 с.
6. Семена и посадочный материал сельскохозяйственных культур: сб. стандартов. – М.: Изд-во стандартов, 1977. – 400 с.

7. ГОСТ р 523250-2005. Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия: изд. официальное. – Введ. 01.01.2006. – М.: Стандартиформ, 2005. – 20 с.

**References**

1. Mukhina N.A., Bukhteeva A.V., Pivovarova N.S. Kormovye kul'tury Sibiri. – M.: Rossel'khozidat, 1986. – 160 s.
2. Agroekologicheskoe semenovodstvo mnogoletnikh trav: metodicheskoe posobie / N.I. Perepravo, V.N. Zolotarev, V.M. Kosolapov, V.E. Ryabova, V.I. Karpin, O.V. Trukhan. – M.: Izd-vo RGAU – MSKhA, 2013. – 54 s.
3. Gorbachev I.V. Kul'tura klevera na semena. – M.: FGOU VPO RGAU – MSKhA im. K.A. Timiryazeva, 2007. – 159 s.
4. Gosudarstvennyi reestr selektsionnykh dostizhenii, dopushchennykh k ispol'zovaniyu. – T. I. – M., 2013. – 392 s.
5. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy). – 5-e izd. pererab. i dop. – M.: Kolos, 1985. – 352 s.
6. Semena i posadochnyi material sel'skokhozyaistvennykh kul'tur: sb. standartov. – M.: Izd-vo standartov, 1977. – 400 s.
7. GOST R 523250-2005. Semena sel'skokhozyaistvennykh rastenii. Sortovye i posevnye kachestva. Obshchie tekhnicheskie usloviya: izd. ofitsial'noe. – Vved. 01.01.2006. – M.: Standartinform, 2005. – 20 s.



УДК 633.34:631.95(477)

**Н.В. Новицкая, И.Т. Барзо, Л.Н. Горбач**  
**N.V. Novitskaya, I.T. Barzo, L.N. Gorbach**

**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО АЗОТА  
 НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИМБИОТИЧЕСКОЙ АЗОТФИКСАЦИИ  
 И УРОЖАЙНОСТЬ БОБОВЫХ КУЛЬТУР В ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

**INFLUENCE OF MINERAL NITROGEN ON THE EFFICIENCY OF SYMBIOTIC NITROGEN  
 FIXATION AND YIELD OF LEGUMES IN THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE**

**Ключевые слова:** *Cicer arietinum L., Glycine hispida Maxim.*, сорт, инокуляция семян, минеральные удобрения, ризогумин, ризобифит, клубеньки, нитрогеназная активность, урожайность.

Приведены результаты исследований влияния минеральных азотных удобрений и биологических препаратов на эффективность азотфиксации и биологический урожай сои и нута. Полевые исследования проводили на черноземах типичных лесостепи Украины на кафедре растениеводства в ОП НУБиП Украины «Агрономическая опытная станция». Установлено, что в почвенно-клима-

тических условиях Правобережной лесостепи Украины высокоэффективным является внесение умеренных норм азотных удобрений (до 60 кг/га д.в.), что способствует повышению нитрогеназной активности клубеньков на корнях сои и нута. На вариантах опыта, где вносили высокие дозы азотных удобрений, на корнях бобовых культур не образовывались клубеньки и отсутствовала нитрогеназная деятельность, поэтому растения получали азот в минеральной форме. Внесение умеренных доз минеральных удобрений ( $N_{30}-N_{60}$  на фоне  $P_{60}K_{60}$ ) способствует значительному увеличению урожайности бобовых культур.

**Keywords:** *Cicer arietinum L., Glycine hispida Maxim., variety, seed inoculation, mineral fertilizers, Rhizogumin bio-preparation, Rhizobofit bio-preparation, nodules, nitrogenase activity, crop yielding capacity.*

The results of the research on the influence of mineral nitrogen fertilizers and biologically active preparations on nitrogen fixation efficiency and biological yield of soybean and chickpea are discussed. The field trials were conducted on typical chernozems of the Ukrainian forest-steppe at the Research Station of the National University of Bio-Resources

and Natural Resources Management of Ukraine. It has been found that under the soil and climatic conditions of the Ukrainian Right-Bank Forest-Steppe the application of nitrogen fertilizers at medium rates (up to 60 kg ha on primary nutrient basis) enhances nitrogenase activity of soybean and chickpea root nodules. In the trial variants with higher rates of nitrogen fertilizers there was no root nodules formation and no nitrogenase activity; the plants utilized mineral nitrogen from fertilizers. The application of moderate rates of mineral fertilizers ( $N_{30}$ - $N_{60}$  against the background of  $P_{60}K_{60}$ ) contributes to significant increase in yielding capacity of legumes.

**Новицкая Наталия Валериевна**, к.с.-х.н., доцент, каф. растениеводства, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина. Тел.: 8-044-527-86-26; 8-044-527-85-08. E-mail: novictska@rambler.ru.

**Барзо Ирина Тимофеевна**, к.с.-х.н., Немишаевский агротехнический колледж, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины. E-mail: iro4ka985@mail.ru.

**Горбач Лариса Николаевна**, магистрант, каф. растениеводства, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина. E-mail: novictska@rambler.ru.

**Novitskaya Nataliya Valeriyevna**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Crop Science, Natl. University of Bio-Resources and Natural Resources Mgmt. of Ukraine, Kiev. Ph.: 8-044-527-86-26; 8-044-527-85-08. E-mail: novictska@rambler.ru.

**Barzo Irina Timofeyevna**, Cand. Agr. Sci., Nemishayevskiy Agricultural College, Natl. University of Bio-Resources and Natural Resources Mgmt. of Ukraine. E-mail: iro4ka985@mail.ru.

**Gorbach Larisa Nikolayevna**, Master's Degree Student, Chair of Crop Science, Natl. University of Bio-Resources and Natural Resources Mgmt. of Ukraine, Kiev. E-mail: novictska@rambler.ru.

### Введение

К настоящему времени дискуссионным остаётся вопрос необходимости применения азотных удобрений в технологиях выращивания бобовых культур. Известно, что азотные соединения влияют на бобово-ризобиальный комплекс на всех этапах формирования и функционирования симбиоза, начиная образованием ризосферы и клубеньков и заканчивая процессом активной азотфиксации [1, 2]. Ученые в полевых и вегетационных опытах изучали поведение симбионтов бобовых культур при внесении различных доз азотных удобрений [3]. Ими было установлено, что повышение в почве содержания растворимых азотсодержащих соединений при оптимальных условиях выращивания растений в полевых условиях не препятствует их симбиозу с клубеньковыми бактериями. Снижение доли атмосферного азота, который усваивают растения при повышенной обеспеченности минеральным азотом, имеет лишь относительный характер.

Абсолютное количество атмосферного азота, которое усваивают клубеньки, практически не снижается, даже в некоторых случаях повышается при выращивании растений без внесения в почву азотных удобрений. Этого же мнения придерживается Д.В. Крутило с соавторами, утверждая, что при условии создания благоприятного для бобовых культур режима азотного питания можно достичь высоких урожаев. Поэтому нет необходимости отказываться ни от одного, ни от другого источника поступления азота [4].

В технологиях выращивания бобовых культур к настоящему времени дискуссионным остаётся вопрос необходимости применения азотных удобрений. Также известно, что азотные соединения влияют на бобово-ризобиальный комплекс на всех этапах формирования и функционирования симбиоза, начиная образованием ризосферы и клубеньков и заканчивая процессом активной азотфиксации [5].

Многочисленными исследованиями с различными бобовыми культурами четко доказано ингибирующее действие минерального азота на уровень азотфиксации. Высокие дозы азотных минеральных удобрений уменьшают количество клубеньков на корнях растений, их массу, а также нитрогеназную активность [2]. В связи с этим **цель наших исследований** заключалась в определении особенностей симбиотической азотфиксации и формирования урожайности сои (*Glycine hispida Maxim.*) и нута (*Cicer arietinum L.*) в зависимости от соотношения симбиотического и автотрофного азотного питания.

### Объект и методы исследования

Изучали влияние минерального азота на эффективность нитрогенизации и урожайность нута (сорт Розанна и Триумф) и сои (сорта Аннушка и Устя). Нитрогеназную активность клубеньков корневой системы бобовых культур определяли с использованием ацетилен-этиленового метода [6].

### Экспериментальная часть

Полевые исследования проводили в 2010-2013 гг. на полях кафедры растениеводства в ОП НУБиП Украины «Агрономическая опытная станция». Почва опытного поля – чернозем типичный малогумусный. Агротехника в опыте общепринятая для северной лесостепи. Нут высевали при температуре почвы на глубине заделки семян 6-8°C сеялкой «Клен» с нормой высева 500 тыс. семян на 1 га. Сою высевали при температуре почвы на глубине заделки семян +10-12°C овощной сеялкой СОН-4,2 с нормой высева 700 тыс. семян на 1 га. Общая площадь элементарной единицы – 84 м<sup>2</sup>, учетная – 52,8 м<sup>2</sup> [7]. Минеральные удобрения вносили согласно схеме опыта: 1) без удобрений (контроль); 2) NPK – 30:60:60; 3) NPK – 60:60:60; 4) NPK – 90:60:60; 5) NPK – 120:60:60. Под основную обработку почвы вносили гранулированный суперфосфат (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 19%) и калийную соль (K<sub>2</sub>O – 40%) в норме 60 кг/га д.в. Весной проводили закрытие влаги и вносили аммиачную селитру (N – 30%) в различных нормах по схеме, предусмотренной программой исследований. Для борьбы с сорняками проводили боронование почвы и применяли смесь гербицидов Арамо (1,0 л/га) и Базагран (2,0 л/га). Инокуляцию семян сои ризогумином (Институт сельскохозяйственной микробиологии НААН, г. Чернигов) проводили из расчета 200 г препарата на 1,2 л воды и на одну гектарную норму семян за 2 дня до посева. Обработку семян нута клубеньковыми бактериями (ризобифит в норме 1,5-1,7 л рабочего раствора на 100-150 кг семян) проводили путем замачивания семян в день сева.

### Результаты и их обсуждение

Проведенные нами исследования показали, что внесение азотных удобрений на черноземах типичных Правобережной лесостепи Украины способствует взаимодействию минерального азота с естественной популяцией клубеньковых бактерий. В среднем за годы исследований на всех вариантах опыта с низкими и средними дозами азотных удобрений, где не проводили инокуляцию семян, урожайность нута была ниже по сравнению с вариантами удобрения, на которых инокуляцию семян применяли. К тому же, без искусственного заражения семян бактериями клубеньки на корнях нута не образовывались ввиду очевидного отсутствия в почве естественных популяций нуттовых клубеньковых бактерий, соответственно, отсутствовала и нитрогеназная активность. Урожай на этих вариантах формировался исключительно за счет минерального питания растения.

Применение инокуляции семян в технологии выращивания бобовых культур влияет на прибавку урожая. В частности, наивысшую в

нашем опыте урожайность нута (3,76 т/га) сформировал сорт Триумф на варианте с внесением удобрений в дозе N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> и инокуляцией семян. На данном варианте основные показатели симбиотической деятельности достигли наивысшей в опыте отметки: количество клубеньков достигало 20,4 шт/раст., биомасса клубеньков – 768 мг/раст., нитрогеназная активность – 4446 нМоль C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>/ч (табл.).

Немного ниже формировалась урожайность нута у сорта Розанна и на варианте исследований с внесением N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> и инокуляцией семян составляла 3,41 т/га. Показатели симбиотической активности у данного сорта были ниже: количество клубеньков – 17,2 шт/раст., биомасса клубеньков – 673 мг/раст., нитрогеназная активность – 3971 нМоль C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>/ч.

Дальнейшее увеличение азотных удобрений до отметки на варианте опыта N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> привело к снижению урожайности нута, поскольку азотные удобрения в норме от 90 кг/га д.в. и выше подавляли азотфиксацию, и клубеньки на данных вариантах хотя и образовывались в небольшом количестве, однако нитрогеназная активность практически отсутствовала. Поэтому на вариантах с максимальными дозами азотных удобрений урожайность нута с инокуляцией семян и без неё была почти на одном уровне. На данных вариантах опыта из-за отсутствия нитрогеназной активности азотфиксация с воздуха не происходила и обеспечение растений нута азотом было исключительно за счёт минеральной формы.

На растениях сои, в противовес нута, ввиду постоянного выращивания данной культуры в полевом севообороте, естественные популяции клубеньковых бактерий присутствовали в почве и образовывали клубеньки на корнях даже без инокуляции семян ризогумином. Так, на вариантах опыта, где не проводили инокуляцию семян сои ризогумином, образовывалось небольшое количество мелких клубеньков.

Дополнительное внесение на вариантах без инокуляции азотных минеральных удобрений в умеренных количествах (N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> и N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) способствовало взаимодействию минерального азота с естественной популяцией клубеньковых бактерий. Однако инокуляция семян сои ризогумином из расчета 200 г препарата на одну гектарную норму семян стимулировала развитие на корневой системе сои максимальных, в нашем опыте, показателей количества и массы клубеньков. Так, на варианте с инокуляцией и внесением удобрений N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> основные показатели симбиотической деятельности растений сои достигли наивысшего значения по сравнению с другими вариантами нашего опыта: количество клу-

беньков в среднем за годы проведения исследований – 62,4 шт/раст., биомасса клубеньков – 373 мг/раст., нитрогеназная активность – 2,47 мкмоль C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>/ч на 1 растение у сорта Аннушка и 58,8 шт/раст. с биомассой 461 мг/раст. и нитрогеназной активностью 2,31 мкмоль C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>/ч на 1 растение у сорта Устя соответственно. Увеличение на посевах сои норм внесения азотных минеральных удобрений до N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> приводило, как и на посевах нута, к угнетению азотфиксации, уменьшению количества и массы клубеньков на корнях. Примечательно, что у сорта сои Устя на корневой системе образовывалось меньшее количество, но более крупных, чем у сорт Аннушка, клубеньков.

Увеличение норм внесения удобрений до N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> привело к снижению урожайности сои, поскольку азотные удобрения в норме от 90 кг/га д.в. и выше подавляют азотфиксацию, а клубеньки на корневой системе растений хотя и образовывались в небольшом

количестве, однако нитрогеназная активность практически не происходила. Поэтому на вариантах с максимальными дозами азотных удобрений, как с использованием инокуляции семян, так и без нее, урожайность изучаемых сортов сои была почти на одном уровне. Поскольку азотфиксация с воздуха не происходила из-за отсутствия нитрогеназной активности, на этих вариантах опыта растения имели исключительно минеральную форму питания. Увеличение норм азота с N<sub>60</sub> до N<sub>120</sub> снижало эффективность инокуляции у обоих исследуемых сортов сои. Симбиотическая деятельность посевов сои высокой была в фазу налива бобов на варианте с инокуляцией семян ризогумином и внесением удобрений в норме N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>. Нитрогеназная активность клубеньков сои при этом составляла 4,446 мкмоль C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>/год на 1 растение у сорта Аннушка и 3,971 мкмоль C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>/год на 1 растение у сорта Устя.

Таблица

**Влияние минерального азота на эффективность симбиотической азотфиксации и урожайность бобовых культур (среднее за 2010-2013 гг.)**

Вариант исследований	Количество клубеньков, ед/раст.		Биомасса клубеньков, мг/раст.		Нитрогеназная активность, нМоль (мкмоль для сои) C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ч/1 раст.		Урожай зерна, т/га	
	б/и*	и	б/и	и	б/и	и	б/и	и
Нут, сорт Розанна								
Без удобрений (контроль)	0	12,7	0	324	0	1725	2,68	2,91
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	0	16,0	0	561	0	3109	2,87	3,10
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	0	17,2	0	673	0	3971	3,16	3,41
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	0	8,0	0	47	0	10	3,04	3,07
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	0	1,4	0	2	0	0	2,88	2,90
Нут, сорт Триумф								
Без удобрений (контроль)	0	15,1	0	369	0	1932	2,91	3,16
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	0	19,0	0	639	0	3481	3,09	3,40
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	0	20,4	0	768	0	4446	3,48	3,76
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	0	9,5	0	54	0	11	3,34	3,43
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	0	1,7	0	3	0	0	3,26	3,29
HCP <sub>0,5</sub>	3,2		159		1019		0,37	
Соя, сорт Аннушка								
Без удобрений (контроль)	12,4	57,2	58	224	2,16	2,29	2,45	2,63
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	32,1	60,6	66	361	2,20	2,32	3,09	3,37
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	39,1	62,4	73	373	2,23	2,47	3,48	3,69
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	10,4	11,4	22	47	2,27	2,24	3,40	3,47
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	9,1	11,2	18	42	2,22	2,24	3,36	3,34
Соя, сорт Устя								
Без удобрений (контроль)	13,4	52,1	60	312	2,07	2,18	1,99	2,16
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	19,5	56,4	84	402	2,12	2,25	2,48	2,74
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	22,3	58,8	82	461	2,23	2,31	3,07	3,20
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	17,2	27,8	47	94	2,24	2,25	3,06	3,08
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	10,1	20,9	22	53	2,21	2,22	2,91	2,92
HCP <sub>0,5</sub>	2,1		34		0,12		0,27	

\* Примечание. б/и – семена без инокуляции; и – инокулированные семена.

**Выводы**

Внесение азотных удобрений в целом положительно влияет на формирование урожая бобовых культур. Вместе с тем если внесение азотных удобрений до нормы  $N_{60}$  (на фоне  $P_{60}K_{60}$ ) способствует повышению урожая, то его дальнейшее увеличение до  $N_{120}$  приводит к снижению данного показателя. Применение инокуляции семян в сочетании с внесением средних доз минеральных удобрений ( $N_{30}-N_{60}$  на фоне  $P_{60}K_{60}$ ) способствует получению значительных приростов урожайности зерна нута и сои. Также следует отметить, что урожайность нута и сои на вариантах опыта без внесения минеральных удобрений, но при инокуляции семян была несколько выше, чем на вариантах с внесением удобрений в норме  $N_{30}P_{60}K_{60}$ , но без применения инокуляции. Из этого следует, что целесообразнее как с экономической, так и с экологической точек зрения в технологии выращивания бобовых культур использовать природный азот путём проведения предпосевной инокуляции семян в противовес использованию минерального.

**Библиографический список**

1. Агафонов Е.В., Агафонова Л.Н., Гужвин С.А. Применение минеральных и бактериальных удобрений под сою // *Агрехимический вестник* – 2005. – № 5. – С. 18-20.
2. Адамень Ф.Ф. Эффективность инокуляции сои. – Симферополь: Таврида, 1995. – 42 с.
3. Бородычев В.В., Лытов М.Н. Минеральное питание сои // *Агрехимический вестник*. – 2005. – № 5. – С. 20-22.
4. Крутило Д.В., Ковалевська Т.М. Особливості поширення бульбочкових бактерій в різних регіонах України // *Агроекологічний журнал*. – 2003. – № 3. – С. 59-63.

5. Надкерначняя Е.В., Ковалевская Т.М. Влияние свободноживущих азотфиксирующих бактерий на формирование и функционирование бобово-ризобияльного симбиоза у некоторых сельскохозяйственных культур // *Физиология и биохимия культурных растений*. – 2001. – С. 355-362.

6. Волкогон В.В. Методичні рекомендації по визначенню активності азотфіксації в ґрунті та кореневій зоні рослин ацетиленовим методом. – Чернігів, 1997. – 14 с.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

**References**

1. Agafonov E.V., Agafonova L.N., Guzhvin S.A. Primenenie mineral'nykh i bakterial'nykh udobrenii pod soyu // *Agrokhimicheskii vestnik*. – 2005. – № 5. – С. 18-20.

2. Adamen' F.F. Effektivnost' inokulyatsii soi. – Simferopol': Tavrida, 1995. – 42 s.

3. Borodychev V.V., Lytov M.N. Mineral'noe pitanie soi // *Agrokhim. vestn.* – 2005. – № 5. – С. 20-22.

4. Krutylo D.V., Kovalevs'ka T.M. Osoblyvosti poshyrennja bul'bochkovyh bakterij v riznyh regionah Ukrainy // *Agroekologichnyj zhurnal*. – 2003. – № 3 – С. 59-63.

5. Nadkernichnaya E.V., Kovalevs'kaya T.M. Vliyanie svobodnozhivushchikh azotfiksiruyushchikh bakterii na formirovanie i funktsionirovanie bobovo-rizobial'nogo simbioza u nekotorykh sel'skokhozyaistvennykh kul'tur // *Fiziologiya i biokhimiya kul'turnykh rastenii*. – 2001. – С. 355-362.

6. Volkogon V.V. Metodychni rekomendacii' po vyznachennju aktyvnosti azotfiksacii' v g'runtі ta korenevij zoni roslyn acetylenovym metodom. – Chernigiv, 1997. – 14 s.

7. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.



УДК 631.521:633.854.78

**К.А. Урумбаев**  
K.A. Urumbayev

**МЕТОД ИЗОЛЯЦИИ  
ВО ВРЕМЕНИ СЕМЕНОВОДЧЕСКИХ УЧАСТКОВ  
ПОДСОЛНЕЧНИКА В РЕГИОНАХ  
С КОРОТКИМ ПЕРИОДОМ ВЕГЕТАЦИИ**

**METHOD OF TEMPORAL ISOLATION OF SUNFLOWER SEED GROWING SITES  
IN THE REGIONS WITH SHORT GROWING SEASON**

**Ключевые слова:** семеноводство гибридов подсолнечника, закрепитель стерильности, стерильный аналог, пространственная изоляция, нормы пространственной изоляции, изоляция во времени, рассадный метод выращивания.

**Keywords:** sunflower hybrid seed growing, sterility fixer, sterile analogue, spatial isolation, spatial isolation standards, temporal isolation, transplanting cultivation.