

УДК 633.37:633.85:581.524.1

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-100-103>

Оригинальное исследование/Original research

**Епифанова И.В.**

ФГБНУ ФНЦ ЛК «Федеральный научный центр лубяных культур», 170041, Россия, г. Тверь, Комсомольский пр-т, д. 17/56

E-mail: i.epifanova.pnz@fncl.ru, irina.epifanova.1969@mail.ru

**Ключевые слова:** козлятник восточный, аллелопатия, масличные культуры, прорастивание, фазы онтогенеза**Для цитирования:** Епифанова И.В. Аллелопатическая активность семян козлятника восточного с масличными культурами. Аграрная наука. 2021; 354 (11–12): 100–103.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-100-103>**Конфликт интересов отсутствует****Irina V. Epifanova**

Federal Research Center for Fiber Crops, 170041, Russia, Tver, Komsomolskiy Prospekt, 17/56

E-mail: i.epifanova.pnz@fncl.ru, irina.epifanova.1969@mail.ru

**Key words:** eastern galega, allelopathic activity, oil crops, germination, phases of ontogenesis**For citation:** Epifanova I.V. Allelopathic activity of eastern galega seeds with oil crops. Agrarian Science. 2021; 354 (11–12): 100–103. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-100-103>**There is no conflict of interests**

# Аллелопатическая активность семян козлятника восточного с масличными культурами

## РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Новизна наших исследований заключается в том, что впервые изучается аллелопатическое взаимодействие семян козлятника восточного с широким набором масличных культур. Цель работы — изучить аллелопатический эффект в начальные этапы онтогенеза растений. В задачи исследования входило выделить культуры с положительным и негативным воздействием на рост и развитие проростков козлятника восточного. Объектами исследований служили козлятник восточный Магистр, сафлор красильный Александрит, горчица сарептская Люкс, рапс яровой Таврион, конопля Надежда, сурепица яровая Искра, горчица белая Люция, крамбе абиссинская Полет, гвизоция абиссинская Медея, редька масличная Фиолена, нигелла дамасская Ялита, гибрид подсолнечника Р63 LE 10 (XF 3020), озимый рыжик Барон, яровой рыжик Велес, лен масличный Исток. Опыты проводили в двух закладках в 2019–2020 годах на базе обособленного подразделения ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» в Пензенской области.

**Методы.** Оценка аллелопатической активности проведена с использованием метода, который предусматривает прорастивание семян растений с последующим вычислением процента всхожести. Определяется число семян, проростков на разных стадиях онтогенеза с измерением длины корешка, стебля и листа.

**Результаты.** При начальных этапах онтогенеза слабое негативное аллелопатическое воздействие на козлятник восточный оказывает крамбе абиссинская Полет — число полноценных всходов составило –6,1% к контролю. Положительное влияние на прорастание и развитие проростков козлятника оказывает нигелла дамасская Ялита (+8,3% к контролю), гвизоция абиссинская Медея (+8,1% к контролю), лен масличный Исток (+6,4% к контролю). В целом длина проростка козлятника на уровне контроля с нигеллой дамасской и гвизоцией абиссинской — 3,27 и 3,24 см (–0,40 и 0,43 см соответственно). Существенное снижение наблюдается в вариантах с льном масличным, рыжиком яровым, рыжиком озимым, рапсом яровым, сафлором красильным, подсолнечником, горчицей сарептской, горчицей белой, коноплей, крамбе абиссинской и сурепицей яровой — от 2,81 до 1,66 см (–0,86–2,01 см к контролю).

## Allelopathic activity of eastern galega seeds with oil crops

### ABSTRACT

**Relevance.** The novelty of our research lies in the fact that for the first time the allelopathic interaction of eastern galega seeds with a wide range of oilseeds is being studied. The aim of this work is to study the allelopathic effect in the initial stages of plant ontogenesis. The objectives of the study were to identify cultures with a positive and negative impact on the growth and development of sprouts of eastern galega. The objects of research were eastern galega Magister, false saffron Alexandrite, saperda mustard Lux, spring rape Tavrion, hemp Nadezhda, spring cress Iskra, white mustard Lucia, abyssinian colewort Polet, ethiopian niger seed Medea, oil radish Fiolina, damascene fennelflower Yalita, hybrid sunflower P63 LE 10 (XF 3020), winter camelina Baron, spring camelina Velez, oilseed flax Istok. The experiments were carried out in two layouts in 2019–2020 on the basis of a separate division of the Federal research center for fiber crops in the Penza region.

**Methods.** The evaluation of allelopathic activity was carried out using a method that involves the germination of plant seeds, followed by the calculation of the percentage of germination. The number of seeds and seedlings at different stages of ontogenesis was determined along with measuring the length of the root, stem and leaf.

**Results.** At the initial stages of ontogenesis, a weak negative allelopathic effect on the eastern galega is exerted by the abyssinian colewort Polet — the number of full-fledged seedlings was –6,1% to the control. A positive effect on the germination and development of galega seedlings is exerted by damascene fennelflower Yalita (+8,3% to control), ethiopian niger seed Medea (+8,1 to control), oilseed flax Istok (+6,4% to control). In general, the length of the galega seedling was at the level of control with damascene fennelflower and ethiopian niger seed is 3,27 and 3,24 cm (–0,40 and 0,43 cm respectively). A significant decrease is observed in the variants with oilseed flax, spring camelina, winter camelina, spring rape, false saffron, sunflower, saperda mustard, white mustard, hemp, abyssinian colewort and spring cress — from 2,81 to 1,66 cm (–0,86–2,01 cm to control).

Поступила: 14 сентября  
После доработки: 22 сентября  
Принята к публикации: 26 сентября

Received: 14 September  
Revised: 22 September  
Accepted: 26 September

## Введение

Козлятник восточный является ценной многолетней бобовой культурой. Обладает способностью к ранневесеннему отрастанию, фаза бутонизации — начала цветения наступает в конце мая или первой половине июня. К наиболее ценным биологическим свойствам и признакам культуры относятся его долголетие и зимостойкость, в посевах сохраняется от 8 до 15 лет. Формирует богатый урожай кормовой массы и семян [1].

Явление аллелопатии относится к одним из важных условий внешней среды, влияющим на рост и развитие растений. Э. Райе рассматривает его как непосредственное влияние выделений (метаболитов, экскретов, фитонцидов и т.п.) одного организма или его остатков (например, растения или микроорганизмов) на другой [2].

Особый интерес аллелопатия представляет для агрофитоценозов. Выраженность и направленность данной формы взаимовлияний между компонентами агрофитоценоза в значительной мере определяет как степень засоренности и вредоносности, так и уровень продуктивности культуры [3, 4, 5, 6, 7].

Использование эффекта аллелопатии является перспективным направлением исследований в целях увеличения продуктивности, создания устойчивых культур и контроля за сорной растительностью [8, 2].

В природных биоценозах на данный процесс одновременно влияют многие биотические и абиотические факторы, поэтому преимущество лабораторных условий для изучения этого явления очевидно [9].

Наличие стимулирующих и угнетающих биохимических взаимодействий между семенами было установлено при совместном проращивании на ранних стадиях роста и развития [3, 10].

Выявлено, что в лабораторных условиях происходит максимальное угнетение всхожих семян в смесях люцерны × райграсс, люцерны × костреч и слабая степень подавления — в смесях овсяница × райграсс, эспарцет × райграсс [11].

В исследованиях ученых Иркутской ГСХА в присутствии козлятника восточного всхожесть костреча безостого ниже на 34,3%, небольшое угнетение на проращивание семян костреча наблюдалось со стороны пшеницы [12].

Наибольшее содержание фенольных веществ, определяющих напряженность в агрофитоценозах многолетних трав, в условиях Ростовской области отмечено в посевах клевера лугового и костреча безостого — 0,60 мг/100 г почвы [13].

В связи с активным внедрением новых масличных культур в научные и производственные посевы возникла необходимость в проведении данных исследований.

Актуальность наших исследований заключается в том, что впервые изучается аллелопатическое взаимодействие семян козлятника восточного с широким набором известных и новых нетрадиционных масличных культур.

Цель нашей работы — изучить аллелопатический эффект в начальные этапы онтогенеза растений козлятника восточного с масличными культурами.

В задачи исследования входило:

1. Выделить культуры с положительным воздействием на всхожесть семян и развитие проростков козлятника восточного.
2. Выявить культуры с негативным воздействием.

## Методика

Объектами наших исследований служили козлятник восточный Магистр (*Galega orientalis* L.), сафлор кра-

сильный Александрит (*Carthamus tinctorius* L.), горчица сарептская Люкс (*Gratum sinapis* L.), рапс яровой Таврион (*Brassica napust* L.), конопля Надежда (*Cannabis sativa* L.), сурепица яровая Искра (*Brassica campestris* L.), горчица белая Люция (*Sinapis alba* L.), крэмбе абиссинская Полет (*Crambe abyssinica* L.), гвизоция абиссинская Медея (*Guissoe abyssinica* L.), редька масличная Фиолина (*Raphanus sativa* L.), нигелла дамасская Ялита (*Nigella damaskena* L.), гибрид подсолнечника Р63 LE 10 (XF 3020) (*Heliant husannuus* L.), озимый рыжик Барон (*Camelina sativa silvestris* L.), яровой рыжик Велес (*Camelina sativa* L.), лен масличный Исток (*Linum usitatissimum* L.).

Опыты проводили в двух закладках в 2019–2020 годах на базе обособленного подразделения ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» в Пензенской области. Оценка аллелопатической активности проведена с использованием метода, который предусматривает проращивание семян растений с последующим вычислением процента всхожести как косвенного показателя степени аллелопатического воздействия (патент 2131654, 1999).

В данных исследованиях использовали четыре пробы семян (50 шт.) козлятника, которые замачивали в течение 20 минут в теплой воде (35–40 °C), помещали в чашки Петри в шахматном порядке на увлажненной фильтровальной бумаге, равномерно распределяя по поверхности с семенами второй изучаемой культуры. Проводили проращивание в термостате при температуре 27±1 °C в течение 7 суток. Определяли число семян, проростков на разных стадиях онтогенеза с измерением длины корешка, стебля и листа. Заключение об активности изучаемых культур делали на основании полученных данных и согласно предложенной градации уровня аллелопатического взаимодействия: до 5% — очень слабая, 5–10% — слабая, 11–25% — средняя, 26–50% — сильная, свыше 50% отклонений от контроля — очень сильная (Семенова, 2008).

По аллелопатическому воздействию использовалась шкала, предложенная другими авторами, согласно которой существует положительное, отрицательное и нейтральное взаимовлияние (Shah et al., 2016).

## Результаты

При проведении исследований по оценке аллелопатического взаимодействия в период проращивания семян заметно проявляется различное влияние изучаемых сельскохозяйственных культур (табл. 1).

В ходе исследований установлено угнетение роста и развития козлятника восточного в варианте с крэмбе абиссинской Полет, взятой в качестве второй культуры: количество развитых растений на 6,1% (абсолютных) ниже контроля (чистого костреча), и несущественное угнетение в вариантах с редькой масличной Фиолина, сурепицей яровой Искра (–3,2 и –3,6% к контролю соответственно), рапсом яровым Таврион (–0,6%).

Очень слабая и несущественная стимуляция отмечена при совместной закладке козлятника восточного с гибридом подсолнечника Р63 LE 10 (XF 3020), горчицей сарептской Люкс (+0,6%) и рыжиком яровым Велес (+3,2% к контролю). Существенная степень стимуляции выявлена при использовании нигеллы дамасской Ялита (+8,3%), гвизоции абиссинской Медея (+8,1%), льна масличного Исток и горчицы белой Люкс (+6,4 и +5,5% к контролю соответственно).

Очень слабая, но достоверная стимуляция семян выявлена с рыжиком озимым Барон и сафлором красильным Александрит (+4,3 и 5,0% к контролю соответственно).

Таблица 1. Аллелопатическая активность масличных культур в отношении семян козлятника восточного Магистр

Table 1. Allelopathic activity of oilseeds in relation to the seeds of eastern galega Magister

Вторая культура в опытах	Формирующиеся проростки козлятника, %		Среднее	Отклонение от контроля, ±% (абсолютных)	Непроросшие семена костреца, %	Степень угнетения или стимуляции
	опыт № 1	опыт № 2				
(Конт.) Козлятник вос. Магистр	79	78	78,5	21,5		
1. Нигелла дамасская Ялита	86	84	85,0	+8,3	15,0	слабая
2. Гвизоция абиссинская Медея	86	84	84,9	+8,1	15,0	слабая
3. Лен масличный Исток	82	85	83,5	+6,4	16,5	слабая
4. Горчица белая Люция	86	80	82,9	+5,5	17,0	слабая
5. Сафлор красильн. Александрит	85	80	82,4	+5,0	17,5	оч. слаб
6. Рыжик озимый Барон	84	80	81,9	+4,3	18,0	оч. слаб
7. Рыжик яровой Велес	82	80	81,0	+3,2	19,0	оч. слаб
8. Горчица сарептская Люкс	75	83	79,0	+0,6	21,0	оч. слаб
9. Подсолн. Р 63 LE 10 XF 30	80	78	79,0	+0,6	21,0	оч. слаб
10. Рапс яровой Таврион	80	76	78,0	-0,6	17,0	оч. слаб.
11. Редька масличная Фиолина	72	80	76,0	-3,2	24,0	оч. слаб
12. Сурепица яровая Искра	73	78	75,7	-3,6	24,5	оч. слаб
13. Конопля Надежда	76	75	75,4	-4,0	24,5	оч. слаб
14. Крамбе абиссинская Полет	70	78	73,8	-6,1	26,0	слабая
HCP <sub>05</sub>	4,4	3,9	4,2			

Таблица 2. Длина проростков козлятника восточного Магистр при совместной закладке с масличными культурами, см

Table 2. Length of seedlings of eastern galega Magister when laid together with oilseeds, cm

Вторая культура в опытах	Годы исследований						Среднее по годам			
	2019 (опыт № 1)			2020 (опыт №2 )						
	стебель	корень	лист	стебель	корень	лист	стебель	корень	лист	общее
(Контр.) Козлятн.	1,83	1,30	0,84	1,56	1,11	0,71	1,70	1,20	0,77	3,67
Нигелла дамасс	1,85	1,95	0,38	1,58	1,67	0,32	1,41	1,51	0,35	3,27
Гвизоц. абис.	1,34	1,77	0,27	1,25	1,62	0,23	1,30	1,70	0,25	3,24
Лен мас.	1,17	1,45	0,41	1,00	1,24	0,35	1,08	1,34	0,38	2,81
Рыжик озимый	1,23	1,09	0,39	1,48	0,92	0,33	1,60	1,10	0,36	2,62
Рапс яровой	1,13	1,32	0,32	0,91	0,97	0,28	1,02	1,17	0,30	2,59
Рыжик яровой	1,57	1,04	0,41	1,34	0,89	0,35	1,45	0,96	0,38	2,50
Сафлор	1,12	1,11	0,35	0,96	0,95	0,30	1,04	1,03	0,33	2,40
Редька мас.	0,64	1,42	0,32	0,55	1,21	0,28	0,59	1,31	0,30	2,21
Горчица сареп.	1,02	1,04	0,32	0,55	1,21	0,28	0,94	0,96	0,30	2,20
Горчица белая	0,61	1,36	0,15	0,52	1,17	0,12	0,56	1,26	0,13	1,96
Конопля	0,86	0,94	0,28	0,74	0,80	0,24	0,80	0,87	0,26	1,93
Крамбе абис.	0,80	0,93	0,27	0,68	0,80	0,23	0,74	0,86	0,25	1,85
Подсолнечник	0,78	0,84	0,26	0,67	0,72	0,22	0,72	0,78	0,24	1,74
Сурепица яров.	0,72	0,82	0,24	0,62	0,70	0,21	0,67	0,76	0,23	1,66
НСР <sub>05</sub>	0,34	0,13	0,02	0,28	0,11	0,02	0,31	0,12	0,02	0,45

В нашей работе анализ аллелопатического взаимодействия изучается по 3 группам стадий развития проростков козлятника восточного: образование корешка, появление зародышевого стебля, формирование листьев.

В среднем за 2 года на уровне контроля по длине стебля находятся варианты с нигеллой дамасской Ялита, рыжиком озимым Барон — 1,41–1,60 см (–0,29–0,10 см к контролю) (таблица 2). Достоверное снижение значений наблюдается в вариантах с остальными культурами — 1,30–0,56 см (–0,40–1,14 к контролю).

Длина корешка проростка достоверно выше в варианте с нигеллой дамасской Ялита и гвизоцией абиссинской Медея — 1,51 и 1,70 см (+0,31–0,50 см к контролю). На уровне с контролем варианты с льном масличным Исток, редькой масличной Фиолена, горчицей белой Люция, рапсом яровым Таврион, рыжиком озимым Барон — от 1,34 до 1,10 см (от +0,14 до –0,10 см к контролю). Варианты с остальными культурами показали существенное снижение.

Длина листа значительно ниже во всех вариантах в сравнении с контролем (чистым козлятником) — от 0,38 до 0,13 см (–0,39–0,64 см).

В целом по длине проростка на уровне с контролем находятся варианты с гвизоцией абиссинской и нигеллой дамасской — 3,24 и 3,27 см (+0,43 и 0,40 см к контролю). И достоверное снижение выявлено в вариантах с льном масличным, рыжиком яровым и озимым, рапсом яровым, сафлором красильным, подсолнечни-

ком, горчицей сарептской, горчицей белой, коноплей, крамбе абиссинской и сурепицей яровой — от 2,81 до 1,66 см (–0,86–2,01 см).

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур».

### Выводы

1. Негативное аллелопатическое воздействие при начальных этапах онтогенеза на козлятник восточный оказывает крамбе абиссинская — число полноценных всходов –6,1% к контролю, несущественное угнетение оказывают редька масличная Фиолена, сурепица яровая Искра (–3,2 и –3,6% к контролю соответственно).

2. Нигелла дамасская Ялита, гвизоция абиссинская Медея, лен масличный Исток, горчица белая Люкс, сафлор красильный Александрит оказывают стимулирующее воздействие на прорастание и развитие проростков козлятника восточного (от +8,3 до +5,0% к контролю).

3. По длине проростка козлятника на уровне контроля варианты с нигеллой дамасской и гвизоцией абиссинской — 3,27 и 3,24 см (–0,40 и 0,43 см к контролю соответственно). Существенное снижение наблюдается в вариантах с льном масличным, рыжиком яровым, рыжиком озимым, рапсом яровым, сафлором красильным, подсолнечником, горчицей сарептской, горчицей белой, коноплей, крамбе абиссинской и сурепицей яровой — от 2,81 до 1,66 см (–0,86–2,01 см к контролю).

### ЛИТЕРАТУРА

1. Косолапов В.М., Писковацкий Ю.М., Ломова М.Г. и др. Актуальные направления селекции и использование люцерны в кормопроизводстве / Сборник научных трудов, ВНИИК им. В.Р. Вильямса. Угрешская типография. 2014; 52 (4). 212 с. [Kosolapov V.M., Piskovatskii YU.M., Lomova M.G. i dr. Actual directions of selection and the use of alfalfa in fodder production. Sbornik nauchnykh trudov 4 (52). VNIIMK im. V.R. Vil'yamsa. Ugreshskaya tipografiya. 2014; 4 (52). 212 p. [In. Russ.]].
2. Ferreira M.I., Reinhard C.F. Allelopathic weed suppression in agroecosystems: A review of theories and practices. *African Journal of Agricultural Research*. 2016; 11 (6):450-459. doi: 10.5897 / AJAR2015.10580
3. Патент 2131654 Российская Федерация, МПК A01C 1/02. Способ оценки аллелопатической активности Стаценко А.П., Тимошкин О.А., Галиулин А.А. Заявители и патентообладатели. – № 98105484/13; заявлено 16.03.1998; опубликовано 20.06.1999. [Patent 2131654 Rossiyskaya Federatsiya. MPK A01C 1/02. Method for evaluating allelopathic activity Statsenko A.P., O.A. Timoshkin O.A., Galiulin A.A. Zayaviteli i patentoobladateli. – № 98105484/13; zayavleno 16.03.1998; opublikovano 20.06.1999. [In. Russ.]].
4. Семенова Е.Ф., Смирнов А.А., Фадеева Т.М. Аллелопатия как фактор биотестирования культур в севооборотах со льном. *Достижения науки и техники в АПК*. – 2008; (3): 24–25. [Semenova E.F. Allelopathic evaluation of cultural flax Linum usitatissimum. *Dostizheniya nauki i tekhniki v APK*. – 2008; (3): 24–25. [In. Russ.]].
5. Семенова Е.Ф., Преснякова Е.В., Морозкина Н.А., Фадеева Т.М. Аллелопатическая оценка льна культурного. *Масличные культуры: научно-технический бюллетень ВНИИ масличных культур*. – Краснодар: ВНИИМК. 2011; 1 (146–147): 43–49. [Semenova E.F., Presnyakova E.V., Morozkina N.A., Fadeyeva T.M. Allelopathy as a factor of biotesting crops in crop rotations with flax. *Maslichnye kultury: nauchno-tehnicheskiy byulleten VNIIMK maslichnykh kultur*. – Krasnodar: VNIIMK. 2011; 1 (146–147): 43–49. [In. Russ.]].
6. Шевчук О.М. Некоторые аллелопатические свойства технических культур, перспективных для производства биодизеля. Сборник научных трудов конференции «Промышленная ботаника: состояние и перспективы развития». – Ростов-на-Дону. 2017; – С. 485–489. [Shevchuk O.M. Some allelopathic properties of

industrial crops promising for the production of biodiesel. Sbornik nauchnykh trudov konferentsii «Promyshlennaya botanika: sostoyaniye i perspektivy razvitiya». – Rostov-na-Donu. 2017: 485–489. [In. Russ.]].

7. Поляк Ю.М., Сухаревич В.И. Аллелопатические взаимодействия растений и микроорганизмов в почвенных экосистемах. *Успехи современной биологии*. 2019; 139 (2): 147–160. [Polyak Yu.M., Sukharevich V.I. Allelopathic interactions of plants and microorganisms in soil ecosystems. *Uspekhi sovremennoy biologii*. 2019; 139 (2): 147–160. [In. Russ.]].

8. Shah A.N., Iqbal J., Ullah A. et al. Allelopathic potential of oil seed crops in production of crops: a review *Environmental Science and Pollution Research*. 2016; (23): 14854–14867. doi 10.1007/s11356-016-6969-6

9. Ehlers B.K. Soil microorganisms alleviate the allelochemical affects of a thyme monoterpene on the performance of an associated grass species. B.K.Ehlers. *PLoS One*. 2011; (6): - P. e26321.

10. Рахметов Д. Б., Гришко Н.Н. Роль аллелопатии в агрофитоценозах. *Национальный ботанический сад. НАН Украины, Зерно*. 2012; (11): 29–32. [Rakhmetov D.B., Grishko N.N. The role of allelopathy in agrophytocenoses. *Natsionalniy botanicheskiy sadim. NANUkrainy. Zerno*. 2012; (11): 29–32. [In. Russ.]].

11. Инкина Е.А. Взаимодействие в бобово-злаковых агрофитоценозах в степной зоне Окско-Донской низменности: автореф. дисс.... канд. биол. наук. – Балашов, 2005. – 20 с. [Inkina E.A. Interaction in legume-cereal agrophytocenoses in the steppe zone of the Oka-don lowland: avtoref. diss.... cand. biol. sciences. Balashov. 2005. 20 p. [In. Russ.]].

12. Мартемьянова А.А., Хуснидинов Ш.К. Оценка взаимного влияния семян многолетних трав при совместном проращивании. *Вестник ИРГСХА*. 2020; (96): 42–49. ISSN: 1999 – 3765 [Martemianova A. A., Khusnidinov Sh.K. Evaluation of the mutual influence of seeds of perennial grasses during joint germination. *Vestnik IRGSKhA*. 2020; (96): – P. 42–49. ISSN: 1999 – 3765. [In. Russ.]].

13. Комарова Е.М. Аллелопатические свойства растительных доминант в оптимизированных высокопродуктивных луговых агрофитоценозах Нижнего Дона: автореф. дисс.... канд. биол. наук. – Ростов на Дону, 2006. – 26 с. [Komarova E.M. Allelopathic properties of plant dominants in optimized highly productive meadow agrophytocenoses of the Lower Don: avtoref. diss ... cand. biol. sciences. – Rostov on Don, 2006. 26 p. [In. Russ.]].

### ОБ АВТОРАХ:

**Ирина В. Епифанова**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории Селекционных технологий»

### ABOUT THE AUTHORS:

**Irina V. Epifanova**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher at the Laboratory of Selection technologies