



АГРОНОМИЯ

УДК 631.55:633.353:633.34 (571.1)

А.В. Красовская, А.Ф. Степанов,  
Т.М. Веремей

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ КОРМОВЫХ БОБОВ  
И СОИ В УСЛОВИЯХ ПОДТАЕЖНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

A.V. Krasovskaya, A.F. Stepanov,  
T.M. Veremey

FEATURES OF FORMATIONS THE HARVEST OF FODDER BEANS AND SOYBEANS  
IN SUBTAIGA ZONE CONDITIONS IN WESTERN SIBERIA

**Красовская А.В.** – канд. с.-х. наук, доц. каф. агрономии и агроинженерии Тарского филиала Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, Омская обл., г. Тара. E-mail: krasovaw@mail.ru

**Степанов А.Ф.** – д-р с.-х. наук, проф. каф. садоводства Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, г. Омск. E-mail: stepanov@omgau.ru

**Веремей Т.М.** – канд. с.-х. наук, доц., зав. каф. агрономии и агроинженерии Тарского филиала Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, Омская обл., г. Тара. E-mail: krasovaw@mail.ru

**Krasovskaya A.V.** – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Agronomy and Agroengineering, Tarsky Branch, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk Region. Tara. E-mail: krasovaw@mail.ru

**Stepanov A.F.** – Dr. Agr. Sci., Prof., Head, Chair of Gardening, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk. E-mail: stepanov@omgau.ru

**Veremey T.M.** – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Agronomy and Agroengineering, Tarsky Branch, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk Region. Tara. E-mail: krasovaw@mail.ru

*Исследование кормовых бобов Сибирские в 2005–2013 гг. и сои СибНИИК 315 в 2004–2013 гг., проведенное в подтаежной зоне Омской области на серых лесных почвах, показало, что продолжительность межфазных и вегетационного периодов кормовых бобов и сои сокращалась при повышении среднесуточной температуры воздуха и затягивалась при увеличении суммы выпавших осадков. При этом продолжительность периода «всходы – полная спелость» у кормовых бобов при посеве с 10 по 20 мая и полном их созревании была одинако-*

*вой и составляла 102–103 сут. У сои самым коротким этот период был при посеве 15 и 20 мая и составлял 98 суток. Урожайность зерна кормовых бобов повышалась при увеличении количества выпавших осадков и составляла 2,43–3,98 т/га в 59 % случаев при выпадении 89,1–163,8 мм за период «начало цветения – созревание». У сои урожайность зерна зависела от среднесуточной температуры воздуха за период «цветение – созревание», более высокой (1,82–2,81 т/га) она была при среднесуточной температуре воздуха 15,4–19,4 °С в*

меньшем количестве случаев (26 %). Самая высокая урожайность у кормовых бобов (2,88 т/га) сформировалась при посеве 15 мая, а соя (1,72 т/га) – при посеве 10–15 мая. Содержание белка в зерне изучаемых культур зависело от среднесуточной температуры воздуха и суммы выпавших осадков. Самым высоким оно было при посеве 10–15 мая. Таким образом, оптимальные сроки посева кормовых бобов и сои для возделывания на зерно в подтайжной зоне Западной Сибири – 10–15 мая, так как складываются наиболее благоприятные условия для формирования высокого урожая качественного зерна на фуражные цели.

**Ключевые слова:** кормовые бобы, соя, продолжительность периода, зависимость, урожайность зерна, содержание белка.

*The research of fodder beans Siberian in 2005–2013 and soy of SIBNIIK 315 in 2004–2013, carried out in subtaiga zone of Omsk Region on gray forest soils, showed that the duration of interphase and vegetative periods of fodder beans and soy was reduced at the increase of average daily air temperature and tightened at the increase in the sum of precipitations. Thus, the period of duration "shoots – full ripeness" in fodder beans in crops and their full maturing was from May, 10 to May, 20 identical and made 102–103 days. At soy this period was the shortest in crops on May, 15 and 20 and made 98 days. The productivity of grain of fodder beans increased at the increase in the rainfall and made 2.43–3.98 t/hectare in 59 % of cases at loss of 89.1–163.8 mm for the period "the beginning of blossoming – maturing". Soy productivity of grain depended on average daily air temperature for the period "blossoming – maturing", was higher (1.82–2.81 t/hectare) it was at the average daily air temperature of 15.4–19.4 °C in smaller quantity of cases (26 %). The highest productivity in fodder beans (2.88 t/hectare) was in crops on May, 15, and soy (1.72 t/hectare) – in crops on May, 10–15. Protein content in grain of the studied cultures depended on the average daily air temperature and the sum of precipitations. It was the highest in crops on May, 10–15. Thus, optimum terms of crops of fodder beans and soy for cultivation on grain in subtaiga zone of Western Siberia is on May, 10–15 as there are optimum conditions for the formation of a big crop of qualitative grain of fodder purposes.*

**Keywords:** fodder beans, soy, period duration, dependence, productivity of grain, protein content.

**Введение.** Сегодня для решения существующей проблемы качества кормов и содержания белка в них необходимо не только увеличение посевных площадей зернобобовых культур и их урожайности, но и дальнейшая детализация зонирования зернобобовых: в степной зоне – нута и пелюшки, в лесостепной – гороха, пелюшки, вики и, конечно, сои, а также кормовых бобов [1].

Кормовые бобы по сбору протеина с единицы площади превосходят горох и рапс, а содержание незаменимой аминокислоты лизина в их семенах в несколько раз выше, чем у озимой пшеницы и ячменя. Высоко и агротехническое значение кормовых бобов, так как они улучшают структуру почв, обогащают ее органическими веществами (накапливают до 3,0–4,0 т/га соломы; 1,2–2,0 т/га сухой массы корней) и биологическим азотом (до 70–100 кг/га). Это позволяет значительно снизить потребление азотных удобрений и способствует охране окружающей среды [2].

Соя – ценная белково-масличная культура, белок которой по аминокислотному составу близок к белку животного происхождения. Такого богатого комплекса белков, жиров, углеводов, минеральных солей и витаминов нет ни в какой другой культуре. Природно-климатические условия и скороспелые сорта позволяют выращивать эту культуру не только в традиционно сложившихся районах (Дальний Восток, Северный Кавказ, Поволжье), но и в Западной Сибири. При этом лишь комплексные агротехнические мероприятия (от выбора сорта до использования стимулятора роста), в полной мере учитывающие биологические особенности культуры, позволяют создать оптимальные условия для реализации ее продуктивного потенциала [3–5].

Поэтому кормовые бобы и соя, отличающиеся огромным потенциалом продуктивности и способностью накапливать белок в больших количествах в семенах, вызывают интерес как зернофуражные культуры. В связи с появлением сортов сибирского экотипа кормовых бобов и сои актуальным является их изучение в подтайге Западной Сибири.

**Цель исследования:** изучение влияния агрометеорологических факторов на рост, развитие и формирование урожая кормовых бобов и сои в подтаежной зоне Омской области.

**Объект, условия и методика проведения исследования.** Опыты проводили в подтаежной зоне Омской области на серых лесных почвах. Объектом исследования являлись кормовые бобы Сибирские в 2005–2013 гг., соя СибНИИК 315 в 2004–2013 гг. Повторность в опыте – 4-кратная, размещение делянок – рендомизированное. Учеты и наблюдения проводились согласно методике Госсортоиспытания. Агротехника в опыте – зональная. Предшественник – яровая пшеница. Обработка почвы: отвальная вспашка на глубину пахотного слоя, ранневесеннее боронование, предпосевная культивация на глубину заделки семян в день посева. Посев проводили с 10–11 мая и далее через 5 суток (до 31 мая) обычным рядовым способом. В 2012 и 2013 гг. сеяли также 10 и 20 июня. Уборка осуществлялась прямым комбайнированием.

Погодные условия годов исследований отличались повышенной среднесуточной температурой воздуха по сравнению со средними многолетними данными. Самыми теплыми были 2004, 2005 и 2012 гг., меньшей среднесуточной температурой воздуха отличались 2009, 2010 и 2013 гг. Самым сухим был 2012 г.: выпало всего 190,3 мм осадков (65,6 % от нормы), в 2005, 2006, 2010, 2011 гг. сумма выпавших осадков составила от 200,4 до 237,5 мм (69,1–81,9 % от нормы), в 2004, 2008 и 2009 гг. – от 259,1 до

274,1 мм осадков (89,3–94,5 % от нормы), самыми влажными были 2007 и 2013 гг., осадков выпало больше среднемноголетних – 304,3 и 315 мм соответственно (104,9–108,6 % от нормы). Распределение тепла и влаги было неравномерным, что влияло на рост, развитие, созревание и формирование урожайности кормовых бобов и сои.

**Результаты исследования.** Изучение влияния агрометеорологических факторов на рост и развитие кормовых бобов при разных сроках посева показало, что во все годы исследований кормовые бобы достигали полной спелости при посеве с 10 по 20 мая, в 2007 и 2011 гг. созрели посева, проведенные 25 мая, что составило 22 % случаев (2005–2013 гг.). В сухом и жарком 2012 г. полной спелости достигли также бобы, посеянные 31 мая. При повышении среднесуточной температуры воздуха продолжительность периодов сокращалась, а при увеличении суммы выпавших осадков затягивалась. Отмечены средние и сильные корреляционные зависимости продолжительности периодов от среднесуточной температуры воздуха и суммы осадков (табл. 1).

Продолжительность периода «посев–всходы» у кормовых бобов самой короткой (6–10 сут) была при среднесуточной температуре воздуха 14,9–22,9 °С, самой длительной (16–20 сут) – при среднесуточной температуре воздуха 8,8–14,5 °С, отмечена обратная тесная зависимость ( $r = -0,90 \pm 0,07$ ). Связь продолжительности периода с количеством выпавших осадков – прямая средняя.

Таблица 1

**Корреляционная зависимость продолжительности периодов от метеорологических условий**

Период	Коэффициент корреляции $r$ продолжительности периода			
	со среднесуточной температурой воздуха, °С	с суммой осадков, мм	со среднесуточной температурой воздуха, °С	с суммой осадков, мм
	у кормовых бобов		у сои	
Посев – всходы	-0,90±0,07	0,49±0,13	-0,86±0,07	0,66±0,10
Всходы – начало цветения	-0,52±0,13	0,71±0,11	-0,77±0,09	0,74±0,10
Начало цветения – полная спелость	-0,62±0,15	0,76±0,13	-0,42±0,14	0,53±0,13
Всходы – полная спелость	-0,83±0,11	0,78±0,12	-0,81±0,09	0,71±0,10

Аналогичная зависимость отмечена у сои. Так, продолжительность периода «посев – всходы» самой короткой (6–11 сут) была при более высокой среднесуточной температуре воздуха 14,6–21,9 °С, а наиболее продолжительной – 18–23 сут при более низкой среднесуточной температуре воздуха 8,8–11,0 °С.

Продолжительность вегетационного периода кормовых бобов и сои также сокращалась при повышении среднесуточной температуры воздуха ( $r = -0,83 \pm 0,11$  и  $r = -0,81 \pm 0,09$  соответственно) и затягивалась при увеличении количества выпавших осадков ( $r = 0,78 \pm 0,12$  и  $r = 0,71 \pm 0,10$  соответственно).

В среднем за годы исследований продолжительность вегетационного периода («всходы – полная спелость») у кормовых бобов составила 102–103 сут при посеве с 10 по 20 мая. Продолжительность вегетационного периода сои самой короткой (98 сут) была при посеве 15 и 20 мая, при посеве 10 и 25 мая она составила 101 сут, при посеве 30 мая затянулась до 103 сут.

Во все годы исследований, за исключением 2004 г., майские посевы сои достигали полной спелости. В 2004 г. посевы 25 мая достигли начала полной спелости, а посевы 30 мая остались в желтой спелости бобов, что связано с самой низкой среднесуточной температурой воздуха в 3-й декаде сентября (4,4 °С) и наибольшим количеством выпавших осадков (29,3 мм) по сравнению с другими годами. Нужно отметить, что налив семян при поздних сроках посева проходит при более низких температурах авгу-

ста, первой половины сентября и созревание – во второй половине сентября, что отражается на урожайности и их качестве. В жарком 2012 г. созрели даже посевы сои, проведенные 10 июня.

В 2004 г. заморозки 6–7 июня (–4,5...–7,5 °С) привели к подмерзанию листовых пластинок сои (посевы 11–25 мая), но благодаря сохранившемуся стеблю растения повторно отросли и сформировали высокую урожайность зерна – 2,74–2,81 т/га. В 2013 г. растения сои, посеянные 10 и 20 июня, были повреждены наступившими 12–13 сентября заморозками в –4,5...–6,2 °С.

Наиболее высокая урожайность зерна у более холодостойких и влаголюбивых кормовых бобов (3,98 т/га) сформировалась в самом влажном 2013 г. У сои, кроме 2004 г., высокая урожайность зерна была получена в жарком 2012 г. и составила 2,3 т/га.

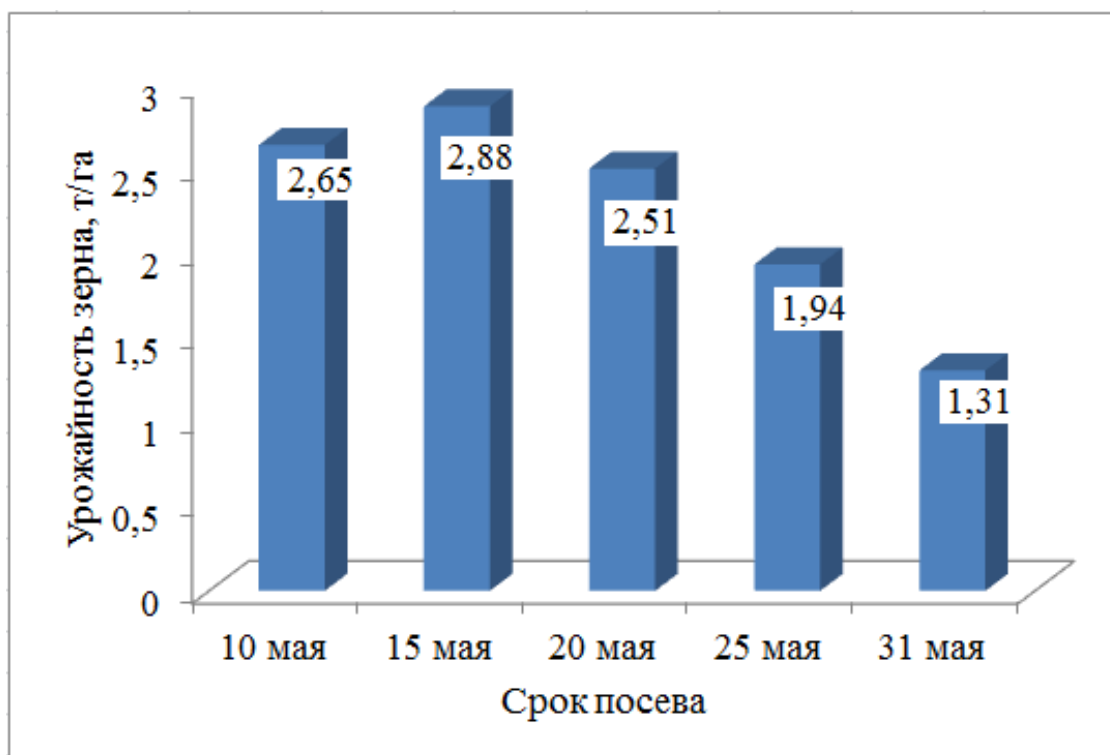
На урожайность зерна кормовых бобов в большей степени влияло количество выпавших осадков за период «начало цветения – созревание». Более высокая урожайность зерна при достижении ими полной спелости (2,43–3,98 т/га) получена в 59 % случаев (2005–2013 гг.) при выпадении большей суммы осадков – 89,1–163,8 мм за период «начало цветения – созревание» (табл. 2). Отмечена прямая средняя зависимость ( $r = 0,52 \pm 0,16$ ) урожайности зерна кормовых бобов от суммы выпавших осадков в период «начало цветения – созревание» (табл. 3).

В среднем за годы исследований самую высокую урожайность зерна обеспечили посевы, проведенные 15 мая (рис.).

Таблица 2

**Урожайность кормовых бобов и сои в зависимости от среднесуточной температуры воздуха и суммы осадков за период «начало цветения – созревание»**

Среднесуточная температура воздуха, °С	Сумма осадков, мм	Урожайность зерна, т/га	Процент случаев
<b>Кормовые бобы</b>			
14,3–19,9	26,7–135,9	1,18–2,37	41
14,1–17,8	89,1–163,8	2,43–3,98	59
<b>Соя</b>			
13,5–17,5	43,6–147,8	0,75–1,64	74
15,4–19,4	26,7–120,7	1,82–2,81	26



Урожайность зерна кормовых бобов в зависимости от срока посева

На урожайность зерна сои также влияли погодные условия, складывающиеся в период «начало цветения – созревание». Так, в большей степени и в прямой средней зависимости урожайность зерна сои находилась от среднесуточной температуры воздуха (табл. 3). Более

высокая урожайность зерна (1,82–2,81 т/га) формировалась в меньшем количестве случаев – 26 % (2004–2013 гг.) при более высокой среднесуточной температуре воздуха 15,4–19,4 °С (см. табл. 2).

Таблица 3

**Корреляционная зависимость урожайности зерна кормовых бобов и сои от метеорологических условий**

Период	Коэффициент корреляции $r$ урожайности зерна		
	со среднесуточной температурой воздуха, °С	с суммой активных температур, °С	с суммой осадков, мм
Кормовые бобы			
Всходы – начало цветения	-0,22±0,15	-0,22±0,15	-0,14±0,15
Начало цветения – созревание	-0,40±0,18	-0,06±0,19	0,52±0,16
Всходы – созревание	-0,44±0,17	-0,11±0,19	0,49±0,17
Соя			
Всходы – начало цветения	0,12±0,14	-0,09±0,14	-0,05±0,14
Начало цветения – созревание	0,67±0,11	0,48±0,13	-0,32±0,14
Всходы – созревание	0,62±0,12	0,57±0,12	-0,25±0,14

Наиболее благоприятное сочетание среднесуточной температуры воздуха и количества выпавших осадков для формирования урожайности сои складывалось при ранних сроках посева. В среднем за 10 лет исследований они обеспечивали более высокую урожайность зерна (1,72 т/га) при посеве 10–15 мая (она была одинаковой). При посеве 20 мая она снижалась на 7,0 %; 25 мая – на 21; при посеве 30 мая – на 36,6 %.

Таким образом, урожайность зерна кормовых бобов повышалась при увеличении суммы выпавших осадков, а у сои – среднесуточной температуры воздуха за период «цветение – созревание».

На содержание белка в зерне кормовых бобов влияли среднесуточная температура воздуха и количество выпавших осадков. Отмечена криволинейная зависимость содержания белка от среднесуточной температуры воздуха во все периоды развития кормовых бобов и обратная – от суммы выпавших осадков в период «начало цветения – полная спелость». Зависимость содержания белка от среднесуточной температуры воздуха выразилась уравнением  $y = 0,5736x^2 - 19,229x + 187,48$  [6].

При увеличении количества осадков в период «начало цветения – полная спелость» содержание белка в зерне кормовых бобов снижалось. Отмечена обратная тесная зависимость ( $r = -0,76 \pm 0,12$ ).

Самое высокое содержание белка в зерне кормовых бобов (27,7 и 28,3 %) было при посеве 10 и 15 мая. При более поздних посевах оно снижалось и составляло при посеве 20 мая – 27,0 %; 25 мая – 26,7; 30 мая – 26,3 %.

Содержание белка в зерне сои также самым высоким было при посеве 10 и 15 мая. Оно составило 33,2 и 33,0 % соответственно. При последующих посевах оно снижалось и к 30 мая составило 26,3 %. На содержание белка в зерне сои в сильной степени влияли среднесуточная температура воздуха и сумма выпавших осадков. Отмечены сильная прямая зависимость содержания белка в зерне от среднесуточной температуры воздуха за период «всходы – созревание» ( $r = 0,84 \pm 0,13$ ) и обратная тесная зависимость от суммы выпавших осадков за этот же период ( $r = -0,94 \pm 0,08$ ).

## Выводы и рекомендации

1. В условиях подтаежной зоны Западной Сибири продолжительность межфазных и вегетационного периодов кормовых бобов и сои сокращалась при повышении среднесуточной температуры воздуха и затягивалась при увеличении суммы выпавших осадков. При этом продолжительность периода «всходы – полная спелость» у кормовых бобов при посеве с 10 по 20 мая и полном их созревании была одинаковой и составляла 102–103 сут. У сои самым коротким этот период был при посеве 15 и 20 мая и составлял 98 сут.

2. Урожайность зерна кормовых бобов повышалась при увеличении количества выпавших осадков и составила 2,43–3,98 т/га в 59,0 % случаев (за 9 лет исследований) при выпадении 89,1–163,8 мм за период «начало цветения – созревание». У сои урожайность зерна зависела от среднесуточной температуры воздуха за период «цветение – созревание», более высокой за 10 лет исследований (1,82–2,81 т/га) она была при среднесуточной температуре воздуха 15,4–19,4 °С в меньшем количестве случаев (26 %). Самая высокая урожайность у кормовых бобов (2,88 т/га) сформировалась при посеве 15 мая, а сои (1,72 т/га) – при посеве 10–15 мая.

3. Содержание белка в зерне изучаемых культур зависело от среднесуточной температуры воздуха и суммы выпавших осадков. Самым высоким оно было при посеве 10–15 мая.

Таким образом, оптимальные сроки посева кормовых бобов и сои для возделывания на зерно в подтаежной зоне Западной Сибири – 10–15 мая, так как складываются наиболее благоприятные условия для формирования высокого урожая качественного зерна на фуражные цели.

## Литература

1. Кашеваров Н.И. Научное обеспечение кормопроизводства в Сибири // Вестн. РАСХН. – 2004. – № 1. – С. 82–83.
2. Куркина Ю.Н., Ткаченко И.К. Корреляционные связи количественных признаков кормовых бобов // Зерновое хозяйство. – 2003. – № 5. – С. 23–24.

3. *Бейч А.В.* Комплексные агротехнические мероприятия для реализации продуктивного потенциала сои в лесостепи Западной Сибири // *Зерновое хозяйство*. – 2003. – № 5. – С. 25–26.
4. *Бейч А.В.* Сравнительная урожайность сортов сои сибирской селекции в северной лесостепи Западной Сибири // *Зерновое хозяйство*. – 2002. – № 7. – С. 6–8.
5. *Доценко С.М.* и др. Проблема дефицита белка и соя // *Зерновое хозяйство*. – 2002. – № 6. – С. 16–18.
6. *Красовская А.В., Веремей Т.М., Степанов А.Ф.* О сроке посева и влиянии агрометеорологических факторов на формирование урожайности кормовых бобов в подтаежной зоне Западной Сибири // *Вестн. Омского ГАУ*. – 2016. – № 3. – С. 40–44.
2. *Kurkina Ju.N., Tkachenko I.K.* Korreljacionnye svjazi kolichestvennyh priznakov kormovyh bobov // *Zernovoe hozjajstvo*. – 2003. – № 5. – С. 23–24.
3. *Bejch A.V.* Kompleksnye agrotehnicheskie meroprijatija dlja realizacii produktivnogo potenciala soi v lesostepi Zapadnoj Sibiri // *Zernovoe hozjajstvo*. – 2003. – № 5. – С. 25–26.
4. *Bejch A.V.* Sravnitel'naja urozhajnost' sortov soi sibirskoj selekcii v severnoj lesostepi Zapadnoj Sibiri // *Zernovoe hozjajstvo*. – 2002. – № 7. – С. 6–8.
5. *Docenko S.M.* i dr. Problema deficita belka i soja // *Zernovoe hozjajstvo*. – 2002. – № 6. – С. 16–18.
6. *Krasovskaja A.V., Veremej T.M., Stepanov A.F.* O sroke poseva i vlijanii agrometeorologicheskikh faktorov na formirovanie urozhajnosti kormovyh bobov v podtaezhnoj zone Zapadnoj Sibiri // *Vestn. Omskogo GAU*. – 2016. – № 3. – С. 40–44.

#### Literatura

1. *Kashevarov N.I.* Nauchnoe obespechenie kormoproizvodstva v Sibiri // *Vestn. RASHN*. – 2004. – № 1. – С. 82–83.



УДК 634.7 (470.32)

*Д.М. Брыксин, С.А. Колесников*

#### РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ЖИМОЛОСТИ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

*D.M. Bryksin, S.A. Kolesnikov*

#### THE RESULTS OF THE SELECTION OF HONEYSUCKLE IN THE NORTH-EASTERN PART OF CENTRAL CHERNOZYOM REGION

**Брыксин Д.М.** – канд. с.-х. наук, директор Научно-исследовательского центра садоводства им. И.В. Мичурина, Тамбовская обл., Мичуринский р-н, с. Новое Тарбеево. E-mail: agropit@mai.ru

**Колесников С.А.** – канд. с.-х. наук, исполнительный директор ООО «Научно-производственный центр «Агропищепром», Тамбовская обл., г. Мичуринск. E-mail: agropit@mai.ru

**Bryksin D.M.** – Cand. Agr. Sci., Director, Research Center of Gardening named after I.V. Michurin, Tambov Region, Michurinsk District, Settlement New Tarbeevo. E-mail: agropit@mai.ru

**Kolesnikov S.A.** – Cand. Agr. Sci., Executive Director, JSC «Research and Production Center «Agropishcheprom», Tambov Region, Michurinsk. E-mail: agropit@mai.ru

*Жимолость – достаточно молодая и перспективная культура российских садов. Первые сорта жимолости созданы более 30 лет*

*назад, сейчас же их более 100. В последние годы спрос на плоды жимолости увеличился в несколько раз, что объясняется сверххранним*