

УДК: 631.53.04:635.6521.654

Тихончук П.В., д.с.-х.н., профессор, ДальГАУ

Оборский С.Л., к.с.-х.н., ВНИИсои

## ПОДБОР СОРТИМЕНТА И РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ФАСОЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ

*Приведены результаты исследований коллекционных образцов фасоли обыкновенной. Изучены нормы и способы посева. На основании проведенных исследований даны рекомендации по возделыванию фасоли обыкновенной в условиях Амурской области.*

Фасоль – ценная пищевая культура, по площади возделывания среди зернобобовых культур занимающая в мировом земледелии второе место после сои. В фасоли содержится до 33% белка, 50 - 60% крахмала, 5 - 8% клетчатки. По показателю переваримости белок фасоли приближается к переваримости белков мяса и рыбы (86 - 90%). В зеленом состоянии бобы фасоли содержат большое количество витаминов и имеют отличные вкусовые качества. Фасоль широко используется в консервном и колбасном производстве, хлебопечении и в народной медицине.

Особое значение имеет диетическая ценность бобов. Относительно высокое содержание калия и, вместе с тем, низкое содержание натрия оказывают мочегонное действие и благоприятно влияют на работу сердца. Фасоль способна регулировать уровень сахара в крови у людей с сахарным диабетом. Аргинин, содержащийся в фасоли, обладает действием сходным с инсулином. Кроме того, в народной медицине отвар бобов применяют при заболеваниях почек, при повышенном кровяном давлении, ревматизме. Хлеб, с добавлением фасолевого муки богат лизином и полезен детям.

В условиях высокого диспаритета цен на сельскохозяйственную продукцию и средства производства производитель вынужден подбирать более рентабельные культуры и технологии возделывания. Особенно остро этот вопрос стоит для мелких сельхозпроизводителей, фермерских хозяйств, так как возделывание основных культур Приамурья (зерновых, сои) на малых площадях малорентабельно.

В свете наметившихся тенденций фасоль является перспективной культурой.

Несмотря на все вышеперечисленное, отсутствие разработанных элементов технологии возделывания и высокопродуктивных сортов, хорошо адаптированных к экологическим условиям Амурской области, сдерживают внедрение в промышленное производство данной культуры.

Цель данных исследований - разработать элементы технологии возделывания фасоли обыкновенной в условиях среднего Приамурья.

В статье обобщены результаты научных исследований по фасоли, проведенные в 2003 – 2006 гг. [1,2].

**Методика.** Для изучения сортовой изменчивости и подбора наиболее адаптированного к местным условиям и пригодного к механизированному возделыванию сорта был заложен коллекционный питомник фасоли. Объектом изучения служили 24 сорта и сортообразца различного эколого-географического происхождения с кустовым типом роста, полученные из коллекций ВИР и Приморской овощной опытной станции (ПООС). Опыты закладывали согласно методике изучения коллекционных образцов в селекционных питомниках. В коллекционном питомнике образцы высевали вручную на пятиметровых делянках с площадью питания 45 x 10 см. Способ размещения вариантов в опыте – стандартный, повторность четырехкратная (рис. 1).



Рис. 1. Коллекционный питомник фасоли, 2004 год

Уборку проводили вручную. В лабораторных условиях проводили анализ структуры урожая на растениях. Анализировали по 50 растений каждого образца. Учитывали количество растений, их высоту и высоту прикрепления нижнего боба, подсчитывали число семян и бобов, массу семян с одного растения, массу 1000 семян.

Для выявления оптимальных норм высева и способа посева сорт Щедрая высеивали широкорядным способом с междурядьями 45 и 70 см, используя нормы высева 148, 222 и 444 тыс. всхожих семян на гектар.

Посев проводили в третьей декаде мая. Площадь делянок 30 м<sup>2</sup>, учетная площадь 21,5 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная, расположение делянок систематическое.

Уборку проводили вручную с последующим обмолотом на молотилке с приведением к стандартной влажности и 100 - процентной чистоте.

Статистическая обработка результатов исследований проведена методом дисперсионного и корреляционного анализов [3,4].

Оценку экономической и энергетической эффективности посевов фасоли рассчитывали на ЭВМ, по методике Г.С. Посыпанова и В.Е Долгодворова [5], с использованием автоматизированных систем обработки информации по программе АИС «Агро» [6].

Метеорологические условия в годы проведения исследований различались и имели существенные отклонения от среднелетних показателей, тем самым, оказывая значительное влияние на рост и развитие растений фасоли. Это позволило оценить реакцию коллекционных образцов и изучаемых приемов возделывания по отношению к водному и температурному режимам.

**Результаты и обсуждение.** У высокопродуктивных сортов фасоли, отличающихся стабильной урожайностью зеленых бобов и семян, все элементы структуры урожая взаимосвязаны и оптимальны. Наиболее высокоурожайные и устойчивые к неблагоприятным условиям среды сорта должны отличаться не предельно высоким значением отдельных признаков, а оптимально

сбалансированным развитием всех элементов структуры урожая [7].

При изучении коллекционных образцов по длине периода вегетации было установлено, что наибольшим этот показатель, в среднем за 3 года, был у образцов ПООС-17-97 и ПООС-15-93 – 81 день (рисунок 2).

В целом вся коллекция по скороспелости разделилась на две группы: очень раннеспелые (60-75 дней) и раннеспелые (75-90 дней). В связи с тем, что в период проведения исследований погодные условия резко отличались, длина периода вегетации у различных сортов различалась по годам на 2...11 дней.

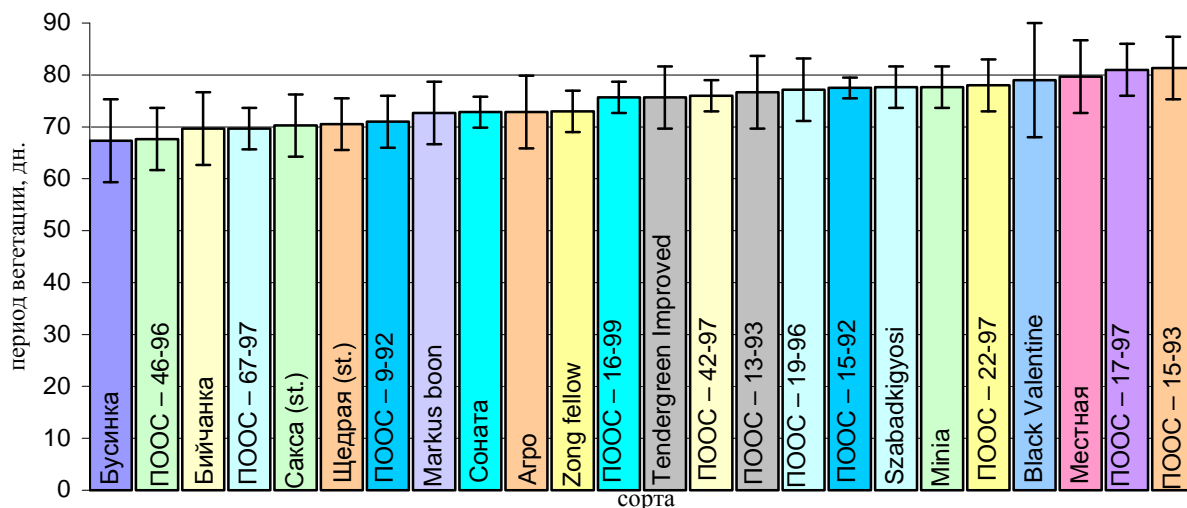


Рис. 2. Длина периода вегетации коллекционных образцов фасоли и размах варьирования признака по годам, 2004-2006 гг.

Наибольшая изменчивость данного признака по годам была отмечена у сортов Black Valentine, Markus boon, Местная, ПООС-13-93, Szabadkigyosi что говорит о высокой чувствительности данных образцов к изменению погодных условий года.

При изучении сортов и сортообразцов коллекции выяснено, что высота растений имеет значительное варьирование: от 24,2 см у сорта Бийчанка до 41,7 см у сорта Местная. Значительная часть образцов в коллекции превосходила по данному признаку стандарты (табл. 1).

## Структура урожая коллекционных образцов, 2004-2006 гг.

Название сортообразца	Высота расте-ний, см	Высота прикр. нижнего боба, см	Кол-во вет-вей, штук	Кол-во бо-бов, штук	Кол-во семян, штук	Масса семян с 1 рас-тения, г	Масса 1000 семян, г
1. Сакса (st.)	27,9	15,4	1,7	8,2	29,6	7,5	254,9
2.Щедрая (st.)	27,7	16,6	1,9	6,3	18,0	6,4	353,8
3.Zong fellow	25,6	13,3	1,7	7,9	26,0	6,9	267,6
4.Соната	32,2	17,0	1,3	7,7	25,0	7,5	304,7
5.Бийчанка	24,2	15,5	1,2	5,3	13,3	4,9	373,9
6.Местная	41,7	14,2	4,0	24,3	95,2	18,2	190,7
7.Szabadkigyosi	26,5	13,1	2,1	8,5	35,0	7,8	229,2
8.Minia	32,4	13,8	2,0	7,3	17,8	8,2	459,7
9.Бусинка	25,7	14,3	1,8	7,7	25,7	6,7	268,8
10.Markus boon	26,7	13,0	2,4	8,8	31,3	8,0	257,1
11.ПООС – 19-96	37,0	20,6	1,6	6,0	16,0	5,8	364,7
12.ПООС – 42-97	28,3	12,8	2,0	9,3	25,9	8,3	323,9
13.ПООС–15-92	31,3	18,5	1,4	5,2	12,4	4,1	323,8
14.ПООС – 15-93	37,2	20,2	2,2	6,1	14,7	5,5	379,5
15.ПООС – 16-99	33,0	21,5	1,7	8,3	28,8	7,4	266,5
16.ПООС – 67-97	32,7	19,7	2,3	5,4	14,6	5,6	384,4
17.ПООС – 17-97	37,9	18,4	1,5	8,2	24,1	8,8	364,7
18.ПООС – 13-93	27,9	16,5	1,5	5,2	12,8	4,2	336,0
19.ПООС – 9-92	31,3	18,9	1,5	6,1	15,9	7,2	445,6
20.Агро	29,6	15,8	1,9	6,9	15,7	7,0	442,5
21.ПООС – 46-96	28,0	13,8	2,4	7,9	28,9	6,0	207,3
22.ПООС – 22-97	26,5	12,6	2,5	8,1	30,9	6,8	222,0
23.Tendergreen Improved	36,0	18,0	1,8	7,4	27,7	9,3	339,1
24.Black Valentine	31,1	19,3	1,3	3,7	12,8	3,4	274,0

Одним из важнейших показателей, определяющих пригодность сорта к механизированному возделыванию, является высота прикрепления нижнего боба. При изучении коллекции по данному признаку установлено, что высота прикрепления нижнего боба у всех образцов была на уровне, необходимом для механизированного возделывания. Более половины образцов имели высоту прикрепления нижнего боба выше 15 см (от 15,4 см у образца ПООС – 46-9 до 21,5 см у сорта Местная).

При подборе сортов для механизированного возделывания отдают предпочтение сортам с малым количеством ветвей, отходящих от главного стебля под острым углом. Среди изученных образцов фасоли количество ветвей на одном растении колебалось от

1,2 (Бийчанка) до 4 (Местная). Следует отметить, что достаточно высокое количество ветвей у сорта Местная компенсируется острым углом отхождения последних от главного стебля, кроме того, полеганию данного сорта препятствует переплетение рядом стоящих растений между собой посредством завивающейся верхушки стебля.

Оценивая коллекцию по количеству бобов с одного растения, следует отметить, что наибольшее их количество было образовано у сорта Местная (в среднем за 3 года – 24,3), что превышает контрольные образцы Сакса без волокна 615 и Щедрая на 66,3 и 74,1%, соответственно. Наименьшее количество бобов, за годы исследования, было

образовано у растений сорта Black Valentine – 3,7.

При выращивании фасоли на зерно, основным критерием оценки сортов является зерновая продуктивность растения. В опытах отмечено значительное разнообразие между сортами по признаку количества семян с одного растения: от 12,4 у сортообразца ПООС 15-92 до 95,2 у сорта Местная.

Наряду с количеством семян, продуктивность следует оценивать также по массе семян с одного растения. При изучении коллекции отмечено значительное варьирование данного показателя. Так, наименьшую массу семян с одного растения имел сорт Black Valentine – 3,4 г, максимальную – сорт Местная – 18,2 г.

В современных условиях сорт должен иметь такой размер семян, который позволил бы проводить все операции, связанные с семенами, механизировано. Отсутствие в Амурской области специальной техники для выращивания фасоли особенно актуальной проблемой делает уборку. Имеющиеся зерновые комбайны не обеспечивают оптимальных условий для обмолачивания крупносемянных сортов фасоли. В связи с этим одной из основных задач, стоящих перед нами был подбор сортов, подходящих по крупности для комбайновой уборки.

Анализ коллекционного материала показал значительное варьирование сортов по данному показателю. Так, в коллекции имеются крупносемянные

сорта с массой 1000 семян более 400 г – Minia, ПООС-9-92, Агро; мелкосемянный сорт (масса 1000 семян – менее 200 г) – Местная; остальные сорта – среднесемянные (масса 1000 семян – от 200 до 400 г).

Основной зернобобовой культурой в Амурской области является соя, которую убирают имеющимися зерновыми комбайнами. Существующий сортимент сортов сои в области включает крупносемянные сорта, по крупности сходные с крупностью фасоли сорта Местная, поэтому считаем, что этот сорт, может быть подвергнут механизированной уборке.

Исследования показали, что по большинству хозяйственно-ценных признаков проявляется сильная изменчивость в зависимости от сортового разнообразия (рисунок 3). Это позволяет подобрать сорта по необходимым критериям.

Как видно из диаграммы, основной вклад в изменение всех признаков вносит сортовая изменчивость. Сильное взаимодействие, проявляющееся между сортом и условиями внешней среды, свидетельствует о необходимости более тщательного изучения каждого параметра конкретного сорта в изменяющихся условиях для обеспечения стабильной реализации потенциала продуктивности в годы, различающиеся по метеорологическим условиям. Не на один из хозяйственно-ценных признаков не отмечено значительного влияния погодных условий года.

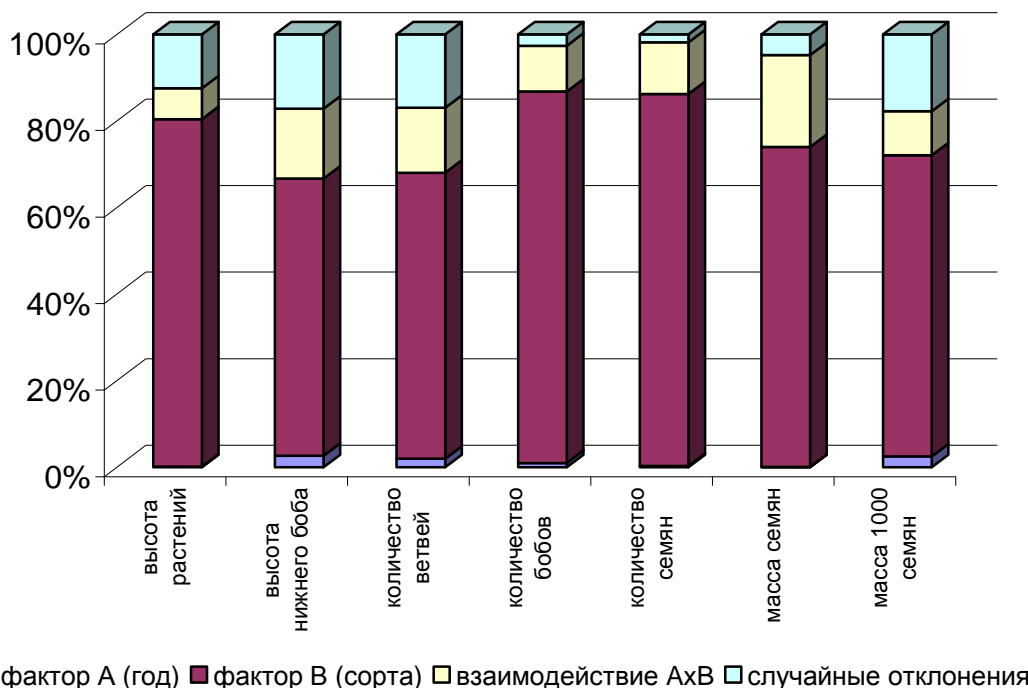


Рис. 3. Зависимость основных хозяйственно-ценных признаков от сорта и условий выращивания, 2004-2006 гг.

Проведя исследования коллекционного материала можно сказать, что среди изучаемых образцов по комплексу хозяйственно-ценных признаков выделился сорт Местная (№ кат. ВИР – 15173). Этот сорт пригоден для механизированного возделывания и обладает высокой зерновой продуктивностью. Образцы Агро и ПООС 9-92 можно рекомендовать для возделывания в личных подсобных хозяйствах ручным способом, так как они имеют крупные светлоокрашенные семена. Образцы ПООС 16-99 и Szabadkigyosi (№ кат. ВИР – 15189), имеющие белые семена целесообразно использовать как источник мелкосемянности в селекции зерновой фасоли.

Анализ структуры урожая показал зависимость элементов структуры от норм высева и способов посева фасоли. Проведя исследования высоты прикрепления нижнего боба в зависимости от норм и способов посева, нами установлено, что увеличение густоты стояния растений при обоих способах посева приводит к увеличению высоты прикрепления нижнего боба (табл. 2).

При увеличении нормы высева фасоли, наблюдалось снижение количества ветвей и бобов на одном растении при обоих способах посева.

Таблица 2

Влияние норм высева и способов посева фасоли на структуру урожая, 2004-2006 гг.

Фактор		Высота прикрепления нижнего боба, см	Количество семян с 1 растения, шт	Масса семян с 1 растения, г	Масса 1000 семян, г
А	В				
45 см	148 тыс.	15,7	21,3	6,5	306,2
	222 тыс.	16,6	15,0	4,5	302,0
	444 тыс.	19,5	9,3	2,7	296,3
70 см	148 тыс.	14,9	14,1	4,5	317,4
	222 тыс.	17,0	14,2	4,5	311,3
	444 тыс.	19,3	8,1	2,5	303,8
		НСП <sub>05</sub> =2,2 НСП <sub>05</sub> А=1,7 НСП <sub>05</sub> В=1,8	НСП <sub>05</sub> =6,1 НСП <sub>05</sub> А=3,5 НСП <sub>05</sub> В=3,8	НСП <sub>05</sub> =1,8 НСП <sub>05</sub> А=0,9 НСП <sub>05</sub> В=1,1	НСП <sub>05</sub> =22,2 НСП <sub>05</sub> А=12,8 НСП <sub>05</sub> В=15,3

Масса 1000 семян не зависела от нормы высева и способов посева. Однако количество семян и их масса с одного растения при загущении посева значительно снижается при обоих способах посева. Так, наибольшее количество семян на одном растении было образовано при посеве с нормой высева 148 тыс. семян на гектаре и шириной междурядий 45 см. При увеличении нормы высева до 222 и 444 тыс. семян на гектаре наблюдается снижение количества семян с одного растения на 29,6 и 56,3%, соответственно.

При изучении изменения количества семян на одном растении при возделывании фасоли в вариантах с междурядьями 70 см установлено, что увеличение нормы высева со 148 до 222 тыс. семян на гектаре не приводит к изменению данного показателя. При дальнейшем загущении до 444 тыс. семян на гектар происходит резкое (на 42,6%) уменьшение выхода семян с растения. Аналогичным образом

изменяется и масса семян с одного растения.

Наибольшая урожайность, в среднем за 3 года, была получена при возделывании фасоли в варианте с шириной междурядий 45 см и нормой высева 444 тыс. семян на гектаре – 9,1 ц/га (табл. 3).

Снижение урожайности в 2004 году объясняется меньшим количеством сохранившихся растений к моменту уборки, чем в последующие годы. В 2005 и 2006 годах максимальная урожайность была сформирована на посевах с междурядьями 45 см и нормой высева 444 тыс. всхожих семян на гектаре, однако увеличение урожайности при данной норме высева не превышало увеличение весовой нормы семян, по сравнению с нормой 222 тыс. всхожих семян на гектаре.

Таблица 3

Влияние условий выращивания фасоли на урожайность, ц/га

Фактор		2004 г.	2005 г.	2006 г.	Среднее значение
А	В				
45 см	148 тыс.	3,6	9,0	9,3	7,3
	222 тыс.	4,3	9,3	10,9	8,2
	444 тыс.	5,9	10,0	11,4	9,1
70 см	148 тыс.	2,5	8,9	8,9	6,8
	222 тыс.	4,8	7,7	8,7	7,1

444 тыс.	5,4	7,6	8,4	7,1
	НСП <sub>05</sub> = 0,9	НСП <sub>05</sub> = 1,9	НСП <sub>05</sub> = 1,2	НСП <sub>05</sub> = 1,4
	НСП <sub>05</sub> А = 0,5	НСП <sub>05</sub> А = 1,1	НСП <sub>05</sub> А = 0,8	НСП <sub>05</sub> А = 0,8
	НСП <sub>05</sub> В = 0,6	НСП <sub>05</sub> В = 1,3	НСП <sub>05</sub> В = 0,7	НСП <sub>05</sub> В = 0,9

Таким образом, можно сказать, что увеличение количества высеваемых семян при данной норме не компенсирует повышение урожайности. При исследовании способа посева с междурядьями 70 см в 2005 и 2006 годах не отмечено достоверных изменений урожайности при изменении нормы высева.

В 2006 году на основании результатов исследований на опытном поле ОНО ОПХ ВНИИ сои был заложен производственный опыт с двумя сортами фасоли: Щедрая (№ кат. ВИР – 1429) на площади 0,4 га и Местная (№ кат. ВИР – 15173) на площади

0,5 га. Фасоль в опыте высевали широкорядным способом с шириной междурядий 45 см и нормой высева 222 тысячи всхожих семян на гектар. Посев производили сеялкой СН-16 в агрегате с трактором Т-70, уход за посевами заключался в двукратной культивации междурядий культиватором КРН-4,2 в агрегате с трактором Т-70, уборку проводили прямым комбайнированием комбайном ПН-100 «Простор» (рисунок 4.). Урожайность фасоли составила у сорта Местная – 13,6 ц/га, у сорта Щедрая – 8,3 ц/га.



Рис. 4. Уборка фасоли сорта Щедрая комбайном ПН-100 «Простор» в агрегате с трактором МТЗ-82 (ОПХ ВНИИсои, 2006 г.)

Таким образом, на основании проведенных исследований можно дать следующие рекомендации:

- Для повышения рентабельности отрасли растениеводства, биологического разнообразия агроценозов и конкурентоспособности малых хозяйств рекомендовать сельхозтоваропроизводителям выращивание ценной пищевой культуры –

фасоли с использованием сорта – Местная (№ кат. ВИР -15173) .

- В производственных условиях посев фасоли проводить широкорядным способом с междурядьями 45 см и нормой высева 222 тысячи всхожих семян на гектар, что обеспечивает сбор семян на уровне 13 ц/га.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1.Оборский, С.Л. Изучение коллекционных сортообразцов фасоли обыкновенной в условиях Амурской области / С.Л. Оборский // Адаптивные технологии в растениеводстве Амурской области: сб. науч. тр. ДальГАУ. – Благовещенск: ДальГАУ, 2006. – С. 49-54.

2.Тихончук, П.В. Влияние способов посева и норм высева на формирование урожая фасоли обыкновенной в условиях Амурской области / П.В. Тихончук, С.Л. Оборский // Агро XXI. – 2006. - № 4-6. – С. 31-33.

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

4. Короневский, В.И. К методике статистической обработки данных многолетних полевых опытов / В.И. Короневский // Земледелие. – 1985. – № 11. – С. 56 – 57.

5. Посыпанов, Г.С. Энергетическая оценка технологии возделывания полевых культур / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов. – М.: МСХА, 1995. – 21 с.

6. Столяров, А.С. Применение автоматизированных систем обработки информации при экономических расчетах в сельском хозяйстве / А.С. Столяров, К.С. Чурилова // Экономика АПК Амурской области на рубеже веков: Сб. науч. тр. – Благовещенск: ДальГАУ, 2000. – С. 149 – 153.

7. Паркина, О.В. Хозяйственно-биологическая оценка сортов фасоли и разработка приемов выращивания в условиях Западной Сибири: автореф. дис... канд. с.-х. наук / О.В. Паркина. – Новосибирск, 2003. – 18 с.

