ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ и ПРИКЛАДНЫЕ
ПРОБЛЕМЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

№2(27) 2016

Содержание

Адрес редакции:
111116, Москва,
ул. Авиамоторная, 6,
тел./факс: (499) 507-80-45,
e-mail: agrobio@list.ru.
Интернет: http://www.nitu.ru

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций.
Свидетельство о регистрации СМИ ПИ ФС77-35867 от 31 марта 2009 года.

ISSN 2221-7312

Включен в перечень изданий Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки РФ

Формат 60 × 84 1/8

Тираж 1000 экз.

Отпечатано ООО «Стринг»
E-mail: String_25@mail.ru

Генетика

Мелиорация

Биотехнология

Экономика

Основные причины неоднородности плотности посевов озимой пшеницы и ее урожайности в пределах одного поля

УДК 631.51.4; 631.58.452; 631.445.4; 631.8

В. Д. Нагорный, Ю. И. Вернюк, М. У. Ляшко
Российский университет дружбы народов,
nagvic@yandex.ru

Погектарное определение плотности посева озимой пшеницы и ее урожайности на площади 37 га показало, что основными причинами гетерогенности этих показателей являются: топографическая неоднородность почвенного покрова, варьирование основных свойств почв в зависимости от макро и микрорельефа, неадекватная обработка почвы, плохое качество посева пшеницы, гибель растений в период перезимовки, эрозия почвы и гибель растений от грибковых болезней. Устранение пестроты плодородия почвы и разного физиологического состояния растений должно осуществляться путем прецизионного выполнения всех элементов технологии выращивания озимой пшеницы. Выявленное различное физиологическое состояние растений свидетельствует об имевших место отклонениях в технологиях обработки почвы, посева, предотвращения эрозии и защиты растений. Применение оптимальной технологии выращивания культуры может предопределить целесообразность применения технологии «точного» земледелия на конкретном поле и обеспечивать экономное расходование средств (удобрений, химических средств защиты) за счет их применения только там, где это необходимо.

Ключевые слова: плодородие, пространственная пестрота, физиологическое состояние, прецизионное земледелие, озимая пшеница.

Введение

В настоящее время с развитием технических средств и спектральных методов дистанционного зондирования Земли к ресурсосберегающим технологиям в сельском хозяйстве добавлена технология, так называемого точного земледелия (или прецизионного земледелия — precision agriculture). Многочисленные публикации, посвященные такому земледелию, показывают, что интенсивные исследования применения новых технических средств и технологий прецизионного земледелия нацелены главным образом на устранение пространственной пестроты в состоянии посевов путем точного, локального «лечения посевов». Однако пространственная пестрота физиологического состояния растений на поле является чаще всего результатом несоблюдения или некачественного выполнения основных элементов технологии выращиваемой культуры: места в севообороте, технологий основной и предпосевной обработки почвы, посева и неадекватной системы удобрения. Поэтому технология точного (прецизионного) земледелия должна включать в себя, в первую очередь, устранение причин, приводящих к различной пестроте в плотности растений и их физиологического состояния, и, во вторую очередь, проведение различных мероприятий по снижению этой пестроты, выявленной уже по состоянию растений. Только в этом случае все эти мероприятия приведут к снижению прямых технологических затрат и повышению урожайности выращиваемой культуры.

Цели исследований. Выполненные в 2014 г. исследования преследовали следующие цели:

— определение степени варьирования основных агрохимических показателей, по которым определяется уровень плодородия почв в пределах одного поля;

— определение тесноты корреляционной связи различных агрохимических показателей плодородия почвы;

— определение пространственного распределения пестроты плодородия почвы;

— установление возможных причин пространственной пестроты плодородия почвы;

— определение степени варьирования физиологического состояния растений в пределах одного поля;

— определение степени варьирования продуктивности озимой пшеницы в зависимости от пестроты плодородия почвы на одном поле;

— определение пространственной пестроты физиологического состояния растения в пределах одного поля;

— установление корреляционной связи между физиологическим состоянием растений и пестротой плодородия почвы;

— определение зависимости продуктивности растений от уровня плодородия почвы.

Объекты исследований

В качестве объекта исследований было выбрано поле озимой пшеницы, находящееся в пределах контура полигона, выделенного Почвенным институтом имени В. В. Докучаева в Плавском районе Тульской области для дистанционного зондирования состояния почвенного и растительного покрова.

Для детального изучения пестроты плодородия почвы и его влияния на продуктивность озимой пшеницы в северной части поля был выделен участок площадью 37 га. Участок был разделен на элементарные участки площадью 1 га (100 × 100 м) с определением географических координат каждого центра элементарного участка (*рис. 1*). Отбор почвенных образцов проведен в мае 2015 г., когда растения пшеницы находились в конце фазы кущения. С каждого элементарного участка брали по 15 индивидуальных проб почвы с глубины 0—15 см, после объединения которых составляли средний образец почвы для последующих анализов. Каждому образцу присваивался порядковый номер элементарного участка.

С учетом внешних признаков и агрохимических анализов почву можно отнести к слабо выщелоченным черноземам. В увлажненном состоянии поверхность почвы заплывает, при вспашке сухая почва образует плотные глыбы. Структура плохо выражена, при разминании образуется большое количество пылеватой фракции.

Озимая пшеница сорта Московская 39 была высеяна в сентябре 2014 г. Предшественником была озимая пшеница того же сорта.

Рис. 1. Погектарная сетка на поле озимой пшеницы

Норма высева превышала 5 млн зерновок на 1 га. Глубина заделки семян была неравномерной: от 2 до 8 см. В фазу кущения плотность растений на различных участках поля находилась в пределах 350—380 шт./м². Общее состояние посева можно охарактеризовать как удовлетворительное. Структура урожая и определение биологической урожайности было проведено по подсчету числа колосков, их озерненности и массе зерна одного колоса в снопе, взятом на каждом элементарном участке в 20 точках.

Методика исследований

Для достижения целей исследований — выявления причин пестроты плодородия почвы и ее влияния на продуктивность растений — были использованы следующие методики: реакция среды (pH водной вытяжки) определялась потенциометрическим методом; органическое вещество — по ГОСТ 26213–91; содержание гумуса по Тюрину — по ГОСТ 26213—91; содержание подвижного фосфора и обменного калия по Чирикову — по ГОСТ 26487—85; сумма растворимых солей — кондуктометрическим методом. Содержание общего азота в растениях определяли после мокрого озоления методом Кьельдаля. В том же разбавленном растворе, полученном после мокрого озоления, определяли содержание калия (пламенно-фотометрическим методом — по ГОСТ 30504—97) и фосфора — по ГОСТ 26657—97.

Результаты исследований и их обсуждение

Погектарное обследование поля позволило установить следующие причины неодинаковой плотности растений на единице площади и продуктивности озимой пшеницы.

1. Топографическая неоднородность почвенного покрова. Варьирование основных свойства в зависимости от макро- и микрорельефа оказывает существенное влияние на продуктивность растений, вызывая пестроту в величинах урожайности на отдельных участках поля.

2. Неадекватная обработка почвы — следствие применения несовершенных технических средств, несоблюдения технологии основной и предпосевной обработки почвы, квалификации операторов, выполнявших работы на экспериментальном поле в 2014 г. (*рис. 2*).

3. Плохое качество семян озимой пшеницы. Использованные семена имели разную

Рис. 2. Состояние почвы перед посевом

массу (от 28 до 40 мг/шт.). Разумеется, мелкие семена давали слабые всходы, а при глубокой заделке всходы были слабыми или погибали, в результате чего плотность растений на единице площади была различной. По этим же причинам ослабленные всходы плохо переносят зимовку и чаще повреждаются грибковыми заболеваниями: мучнистой росой, септориозом и корневой гнилью.

4. Невыровненная вспашка и плохая заделка соломы. Гребнистая поверхность почвы не позволила заделать семена на необходимую глубину. И, как результат, часть семян оказалась у поверхности почвы и погибла от высыхания, другая часть семян была заделана глубоко, что привело к появлению очень слабых всходов и формированию ослабленных растений. Все это было причиной формирования неодинаковой плотности растений в посеве.

5. Эрозия почвы. Большинство полей в Тульской области расположены на неспокойном рельефе (*рис. 3*). Эрозия наблюдается чаще ранней весной, когда поверхность почвы

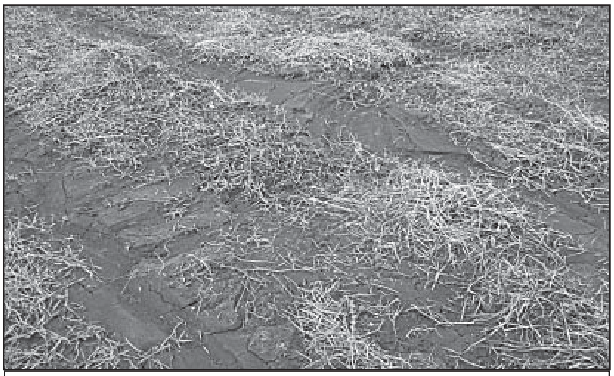


Рис. 3. Поверхностная эрозия почвы в период схода талой воды. Наличие глубоких балок и уклонов поверхности полей более 5–8 градусов, наряду с неадекватной обработкой почвы, становится причиной проявления водной эрозии как в период снеготаяния, так и во время интенсивных дождей

Рис. 4. Разная плотность растений, обусловленная некачественной регулировкой посевного агрегата

быстро прогревается, а на глубине 3—5 см сохраняется ледяная линза. Поверхность почвы без растительного (живого или мертвого) материала легко подвергается эрозии, что также влияет на выровненность плотности растений в посевах, энергию их роста и продуктивность.

6. Качество посева предопределяет полевую всхожесть, густоту стояния растений, площадь их питания. Как было выявлено на экспериментальном участке, технология основной и предпосевной обработки почвы и технология посева были неудовлетворительными и поэтому оказали большое влияние на число продуктивных стеблей на единице площади, физиологическое состояние растений и, естественно, продуктивность.

На состоянии развивающихся растений сказываются плохое качество семян, неодинаковая глубина их заделки в почву, низкая квалификация оператора. На снимке (*рис. 4*) видны и разная глубина заделки семян, и перекрытие посева при очередном проходе посевного агрегата.

7. Болезни растений. Самыми распространенными болезнями на посевах озимой пшеницы на переувлажненных местах

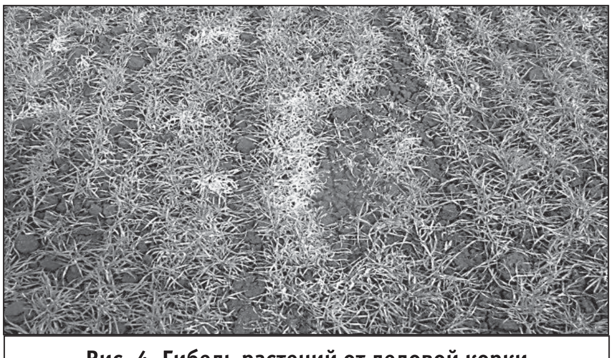


Рис. 4. Гибель растений от ледовой корки

Основные агрохимические характеристики почв, растений и их связь с продуктивностью посева озимой пшеницы

Показатели	Средняя величина	Диапазон варьирования	Коэффициент вариации	Коэффициент корреляции с урожаем
pH (H_2O)	6,8	5,8—6,8	2,7	0,30
Ел. проводность, dSm	0,25	0,22—0,33	22,7	0,63
Гумус, %	3,8	3,6—4,9	14,9	0,65
N общий, %	0,19	0,18—0,22	16,2	0,60
K_2O обмен., мг/кг	180	135—230	18,2	0,58
P_2O_5 подв., мг/кг	28	22—34	18,0	0,70
N в растении, %	2,80	2,3—3,4	11,8	0,81
K_2O в растении, %	1,94	1,7—2,2	9,24	0,37
P_2O_5 в растении, %	0,25	0,20—0,28	13,2	0,38
Плотность растений, шт./м^2	350	325—380	4,3	0,70
Масса колоса, г	0,8	0,5—1,1	17,9	0,97
Урожайность, т/га	2,83	1,75—3,80	14,7	

были мучнистая роса и септориоз. Массовое поражение растений септориозом, очевидно, было вызвано также выращиванием озимой пшеницы на одном поле в течение ряда лет.

Пестроту плотности растений вызвала также гибель растений в результате ранней оттепели и последующего образовани ледяной корки (*рис. 5*).

Общим итогом воздействия перечисленных факторов на посевы и их продуктивность стала большая пестрота физиологического состояния растений пшеницы (отставание в росте, цветовая гамма посева, продуктивная кустистость) и их различная плотность в пределах одного поля.

Результаты агрохимических анализов почв и растений, их влияние на продуктивность растений представлены в *таблице*.

Проведенные расчеты коэффициентов корреляции выявили тесную связь между содержанием общего азота и гумуса в почве. Содержание подвижного фосфора хорошо коррелировало с содержанием общего азота, что может свидетельствовать о влиянии минерализации органического материала в почве на пополнение запасов подвижного фосфора в почве. Урожайность озимой пшеницы хорошо коррелировала с содержанием гумуса, валового азота и фосфора в почве. Коэффициенты вариации величин таких показателей, как содержание гумуса, общего азота, калия, фосфора и массы зерна в одном колосе, нельзя признать большими для полевых условий. Таким образом, можно считать, что неодинаковая плотность растений озимой пшеницы, их различные физиологические состояния и продуктивность зависят на 10—18% от других факторов, например тех, которые были отмечены выше. Поэтому проведение различных мероприятий по предотвращению этой пестроты в состоянии посевов должно предопределять содержание технологии точного (прецизионного) земледелия. Только в этом случае можно достичь снижения прямых технологических затрат и повышения урожайности выращиваемой культуры.

V. D. Nagornyy, Yu. I. Vernyuk, M. U. Lyashko
People`s Friendship University of Russia
nagvic@yandex.ru

MAIN CAUSES OF DIFFERENT PLANT DENSITIES AND PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT ON A FIELD

The article presents results of observations and chemical analysis of soil and plant on a field of winter wheat in Tula district, soil and plant analysis were done at tillering time of winter wheat, plant densities were measured at harvest time on each experimental 1 ha–plot of a 37 ha field. Observation and analysis revealed that difference in plant density and winter wheat yield were caused by heterogeneity of topography and soil fertility on macro and micro plots, as well as by inadequate soil management, seed drilling, by death of plants due frost, soil erosion, fungi diseases. Prevention of heterogeneity in plant densities and its productivity has to be reached by precision production technology (soil management, seed drilling, prevention of soil erosion, plant protection) before the need of using precision technology arises.

Key words: *soil fertility, heterogeneity of soil fertility, physiological plant appearance, precision crop production, winter wheat.*

Применение полукустарничковой растительности при создании поликомпонентных фитоценозов в Северо-Западном Прикаспии

УДК 631.6.61.611

М. Ю. Пучков[1] (д.с.-х.н.), **М. А. Лысаков**[1], **В. Н. Пилипенко**[2] (д.б.н.)
[1]*Всероссийский НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства,*
[2]*Естественно-инновационный институт Астраханского государственного университета,*
rosecostroi@mail.ru

Изучены приемы создания многолетних высокопродуктивных поликомпанентных фитоценозов. Объектом исследования были виды полукустарничковой растительности, метод исследования — пробные площадки. Использован семенной материал полыни черной, полыни белой и кохии простертой. Проведены лабораторные исследования для определения всхожести семян и содержания химических веществ в растительной массе. Размер семян полыни черной составил 0,9–1,5 мм, полыни белой — 0,7–1,1 мм, масса семян — 270–310 и 255–305 мг соответственно. Всхожесть семян в лаборатории составила 17–59%, полевая всхожесть — 7–38%. Нормы высева полыни черной при рядном посеве — 0,3–0,4 кг/га, при сплошном — 0,5–0,6 кг/га; полыни белой — 0,5–0,6 и 0,8–1,0 кг/га соответственно. Урожайность полыни черной и полыни белой — от 0,27 до 0,52 т/га. Проведенные исследования позволили установить, что введение в поликомпанетный фитоценоз видов полыни черной, полыни белой и кохии простертой позволяет в полной мере использовать потенциал биогоризонтов.

Ключевые слова: поликомпанетный фитоценоз, полынь черная, полынь белая, кохия простертая, всхожесть семян, нормы высева, урожайность.

Введение

После прекращения хозяйственной деятельности и вывода земель из сельскохозяйственного оборота растительный покров Восточного ильменно-бугрового ландшафта представляет собой деградированный вариант растительного сообщества [1, 2].

Создание многолетних высокопродуктивных поликомпонентных фитоценозов — это процесс реконструкции экосистемы взамен ее деградированного варианта [3, 4]. При создании (тем более во время эксплуатации) фитоценоза необходимо знать особенности взаимодействия всех его компонентов, особенно растений, которые мы в него вводим [5–7].

Цель исследования — изучить технологические приемы формирования многолетнего высокопродуктивного поликомпанентного фитоценоза взамен его деградированного варианта с использованием полукустарничковой растительности.

Материал и методы исследования

Объектом исследования стали виды полукустарничковой растительности Восточного ильменно-бугрового ландшафта, подверженного сильному антропогенному воздействию. Отбор видов растений производился на пробных площадках, размеры которых составляли 1 м^2. Видовую принадлежность устанавливали в соответствии с определителем растений по С. К. Черепанову, используя гербарный материал, собранный в ходе геоботанических экспедиций в районе исследования. Был использован семенной материал полыни черной, полыни белой и кохии. Также проводилось лабораторное определение всхожести семян и содержания химических веществ от сухого вещества в растительной массе [8].

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследования биометрических показателей семян полыни указывают на то, что, несмотря на различную экотипическую принадлежность, их размеры и масса находились в пределах нормы для данных видов (*табл. 1*). Так, для полыни черной размер семян варьировал в пределах 0,9–1,5 мм, а для полыни белой — 0,7–1,1 мм. Масса семян полыни черной составляла 270–310 мг, полыни белой — 255–305 мг.

По размеру семян изучаемые виды полыни можно отнести к мелкосемянным, что значительно затрудняет процесс заготовления семенного материала.

От сроков созревания семян во многом будут зависеть сроки проведения работ по введению данных видов в состав фитоцено-

Табл. 1. Характеристика семян некоторых видов полыни

Вид	Образец	Размеры семян, мм	Масса 1000 семян, мг	Форма семян	Урожайность, кг/га	Сроки созревания
Полынь черная	1	1,1–1,3	280–310	Продолговато-яйцевидная	4,55	Конец октября — начало ноября
	2	0,9–1,2	270–300		4,25	
	3	1,1–1,5	285–310		4,45	
	4	1,0–1,3	280–305		4,40	
Полынь белая	1	0,8–1,0	260–300	Продолговато-яйцевидная	3,40	Начало ноября
	2	0,8–1,1	270–300		3,45	
	3	0,7–0,9	255–285		3,30	
	4	0,8–1,0	265–305		3,45	

за. У полыни черной и полыни белой данный срок приходится на конец октября — начало ноября. В зависимости от погодных условий и от смены сезонов года наступление фенологической фазы созревания семян может смещаться на 7—10 дней. В то же время особое внимание следует уделять и всхожести семенного материала.

В лабораторных условиях всхожесть семян составила 17—59%, полевая всхожесть — 7—38% (*рис. 1*).

Знание сроков созревания семян и их всхожести позволяет регулировать процесс создания фитоценозов. В своих исследованиях мы также изучали основные агротехнические показатели при возделывании полыни белой и черной. Установлено, что норма высева полыни черной при рядном посеве составила 0,3—0,4 кг/га, при сплошном — 0,5—0,6 кг/га. Для полыни белой данные показатели составили: для рядного посева — 0,5—0,6 кг/га, для сплошного — 0,8—1,0 кг/га (*табл. 2*).

Залог успешного создания ценоза зависит и от разработки агротехнических приемов, среди которых имеет большое значение глубина заделки семян в почву. Особо внимание уделяется особенностям посева мелких семян, а также осложненным способам их получения.

Отличительной особенностью представителей рода полыни является тип высева семян. Высеиваются не все вызревшие семена, а только небольшая часть, остальные остаются на побегах. Обламываясь, побеги попадают в почву. Подобный способ характерен для многих растений аридных территорий.

У подобного способа размножения есть ряд преимуществ. Во-первых, попадая на почву, мелкие семена не всегда заглубляются на нужную глубину. В позднеосенний и зимний периоды фрагменты побегов задерживают снег, тем самым способствуя влагонакоплению. За зиму побеги перегнивают, создавая питательную среду для произрастания проростков. К тому же, в подобных благоприятных условиях оказывается целая группа растений, включающая в себя до 50 единиц. Данное количество ограничивается длиной побега. Прорастая, растения образуют куртину, которая также способствует влагонакоплению и предотвращает выдувание. Процент выживаемости у растений в первый период жизни очень велик.

В связи с этим разрабатываются методики посева семян представителей рода полыни. В настоящее время используют два основных способа: посев семенами и заделка семян вместе с побегами (*табл. 3*).

Динамика густоты стояния растений и их выживаемости у изучаемых видов полыни отражена в *табл. 4*.

Наши исследования показывают, что основная гибель растений происходит в первые годы развития. В последующем также отмеча-

Рис. 1. Динамика лабораторной всхожести семян полыни белой

Табл. 2. Нормы высева семян полыни белой и черной

Вид	Нормы высева семян, кг/га	
	Сплошной посев	Рядный посев
Полынь черная	0,5–0,6	0,3–0,4
Полынь белая	0,8–1,0	0,5–0,6

Табл. 3. Численность растений полыни в зависимости от способа посева, тыс. шт./га

Вид	Сев семенами	Заделка семян вместе с побегами
Полынь черная	36,5 ± 1,15	52,1 ± 1,31
Полынь белая	34,8 ± 2,01	48,3 ± 0,64

ется гибель растений, но она уже незначительна. Среди исследуемых видов максимальная выживаемость отмечена у полыни белой.

Рост и развитие надземной массы у растений данных видов происходит одинаково. В конце первого года развития растения остаются в фазе розетки с хорошо развитой корневой системой, имеющей, помимо главного корня, до 5—7 веретеновидных боковых корней.

Впоследствии годовой прирост надземной массы происходит интенсивно: к 5-му году развития полынь белая достигает высоты 0,6 м, полынь черная — 0,55 м (*табл. 5*).

От величины надземной массы во многом зависит и урожайность растений. Так, урожайность полыни белой и полыни черной в первые годы жизни незначительна: 0,27 и 0,22 т/га соответственно. На 3-й год урожайность возрастает до 0,39 т/га у полыни белой и до 0,33 т/га у полыни черной. Максимальная урожайность у изучаемых образцов полыни наблюдается начиная с 4-го года развития, и на 5-й год она составляет 0,58 т/га у полыни белой и 0,52 т/га у полыни черной.

Для представителей рода *Artemisia* характерно наличие в вегетативных частях эфирных масел. Необходимо отметить, что в течение вегетационного периода содержание эфирных масел изменяется с 0,82% в начале вегетации до 0,19% в конце (*табл. 6, 7*). У полыни черной данный показатель изменяется с 0,66% в начале вегетации до 0,15% в конце. Подобное снижение содержания эфирных масел в осенний период позволяет включать полынь в пищевой рацион многих животных, в то время как многие растения, составляющие основу их рациона, уже отвегетировали. Данные о содержании питательных веществ представлены в *табл. 6, 7*.

Семенная продуктивность у изучаемых образцов представлена в *табл. 8*.

В процессе проведения исследований нами изучались биометрические показатели семян и их урожайность у растений кохии простертой. Данные о всхожести семян у изучаемых образцов приведены в *табл. 9*.

Результаты исследования показали, что продуктивность семян варьировала в пределах 0,09—0,19 т/га. Подобная разница свидетельствует о широком полиморфизме

Табл. 4. Динамика численности и выживаемости некоторых видов полыни

Вид	Образцы	1-й год развития	2-й год развития	3-й год развития	4-й год развития	5-й год развития
Полынь белая	1	36,1 ± 0,7 / 98	34,2 ± 1,1 / 94,7	33,8 ± 1,7 / 93,6	32,7 ± 2,1 / 90,6	31,2 ± 3,5 / 86,4
	2	35,8 ± 1,1 / 97	34,0 ± 3,2 / 94,9	33,1 ± 2,3 / 92,4	32,4 ± 1,5 / 90,5	30,9 ± 0,5 / 86,5
	3	37,2 ± 1,5 / 99	36,5 ± 1,2 / 98,1	34,2 ± 1,8 / 98,1	32,8 ± 0,7 / 88,2	32,1 ± 2,0 / 86,3
	4	36,9 ± 0,9 / 97	35,4 ± 2,5 / 95,6	34,1 ± 3,1 / 92,4	33,1 ± 0,8 / 89,7	31,3 ± 1,5 / 84,8
Полынь черная	1	34,9 ± 0,8 / 98	33,5 ± 1,1 / 95,9	31,7 ± 1,2 / 90,8	31,1 ± 3,2 / 89,1	30,5 ± 1,1 / 97,4
	2	36,3 ± 0,7 / 97	35,9 ± 2,2 / 96,4	35,1 ± 2,0 / 96,6	34,2 ± 0,5 / 96,6	32,8 ± 3,0 / 90,3
	3	35,1 ± 1,2 / 98	34,2 ± 1,3 / 96,6	33,5 ± 1,8 / 94,6	32,6 ± 2,5 / 92,1	31,0 ± 2,3 / 87,5
	4	35,8 ± 0,9 / 98	33,9 ± 2,9 / 94,6	33,1 ± 2,1 / 92,4	32,3 ± 1,5 / 90,2	31,3 ± 1,9 / 87,4

Примечание: числитель — густота стояния растений (тыс. шт./га), знаменатель — выживаемость растений (%).

Табл. 5. Параметры надземной части растений изучаемых видов полыни

Вид	Высота растений, м				
	1-й год развития	2-й год развития	3-й год развития	4-й год развития	5-й год развития
Полынь черная	0,26 ± 0,3	0,34 ± 0,2	0,46 ± 0,2	0,49 ± 0,1	0,55 ± 0,3
Полынь белая	0,25 ± 0,4	0,35 ± 0,1	0,47 ± 0,3	0,50 ± 0,2	0,60 ± 0,2

Табл. 6. Содержание эфирных масел в вегетативных частях полыни

Фазы вегетации	Дата проведения пробы	Содержание эфирных масел, %	
		Полынь белая	Полынь черная
Начало вегетации	Май	0,82	0,66
Побегообразование	Август	0,62	0,46
Бутонизация	Сентябрь	0,43	0,03
Цветение	Октябрь	0,21	0,17
Плодоношение	Ноябрь	0,19	0,15

Табл. 7. Биохимический состав вегетативных частей изучаемых видов полыней

Вид	Каротин, мг/кг	Содержание на 1 кг корма, г			Алкалоиды
		Сырой протеин	Кальций	Фосфор	
Полынь черная	29,5 ± 2,1 / 42,9 ± 3,1	59,2 ± 3,1 / 52,9 ± 2,0	5,7 ± 2,2 / 3,9 ± 1,9	1,6 ± 2,1 / 1,4 ± 5,1	Нет
Полынь белая	30,5 ± 1,2 / 47,0 ± 1,4	64,1 ± 0,2 / 56,1 ± 3,1	5,8 ± 1,5 / 4,2 ± 2,1	1,7 ± 1,4 / 1,3 ± 0,2	Нет

Примечание: числитель — весенний период, знаменатель — осенний период.

изучаемого вида, большом резерве и возможности отбора растений кохии для выделения в коллекционный питомник с их включением в состав поликомпонентных фитоценозов, создаваемых на территории изучаемых ландшафтных зон Северного Прикаспия.

Следующим важным показателем, характеризующим способность введения растений в культуру, является масса семян. У изучаемых образцов кохии данный показатель варьировал в пределах 1,28—1,73 г (*табл. 10*).

Результаты биометрических показателей приведены в *табл. 11*.

У изученных растений кохии наблюдался ежегодный прирост вегетативной массы 0,45—0,65 м. Все это указывает на высокую адаптивную особенность данного вида для произрастания в аридных условиях.

Одним из показателей высоких адаптационных возможностей кохии является развитие генеративных побегов. Нашими исследованиями установлено, что все изучаемые образцы вступали в фазы бутонизации и цветения. Данные о длине генеративных побегов представлены в *табл. 12*.

Особых различий в размерах соцветий не наблюдалось. Исключением был только образец под номером 2, длина соцветия которого превышала данный показатель других образцов. Все это указывает на то, что начиная с 3-го года развития растения кохии вступают в фазу стабильного роста (*фис. 2*).

Габитус куста растений является отличительным признаком вида. В то же время различные экотипы одного и того же вида могут иметь различный габитус куста. Для кохии простертой характерна неправильная шаровидная форма с приподнимающимися побегами. Во время проведения исследовательской работы нами были отмечены экотипы со следующими формами куста: прямостоячей, полупрямостоячей, полулежачей и лежачей.

Подобные типы габитуса куста являются важными хозяйственными признаками, характеризующими возможности выделения определенных экотипов и их введения в культуру.

Помимо эколого-биологических свойств и продуктивности растений кохии нами изучены и их биохимические показатели. Результаты биохимического анализа надземной части растений кохии представлены в *табл. 13*.

Табл. 8. Семенная продуктивность растений

Образцы	Продуктивность, т/га
1	0,11 ± 0,25
2	0,09 ± 1,31
3	0,15 ± 2,03
4	0,19 ± 0,06

Табл. 9. Лабораторная всхожесть семян растений кохии, %

Образцы	Фильтровальная бумага	Песок
1	97,6 ± 0,3	61,3 ± 3,2
2	92,5 ± 0,5	64,2 ± 1,3
3	95,3 ± 1,5	60,7 ± 2,1
4	94,9 ± 2,3	60,5 ± 1,8

Табл. 10. Характеристика семян растений кохии

Образцы	Масса 1000 семян, г
1	1,46 ± 1,01
2	1,28 ± 0,32
3	1,55 ± 0,93
4	1,73 ± 1,23

Табл. 11. Высота растений кохии по годам развития, м

Образцы	3-й год развития	4-й год развития	5-й год развития	6-й год развития	7-й год развития
1	0,48 ± 0,04	0,50 ± 0,01	0,51 ± 0,02	0,57 ± 0,02	0,65 ± 0,02
2	0,49 ± 0,04	0,52 ± 0,02	0,52 ± 0,02	0,55 ± 0,11	0,59 ± 0,02
3	0,45 ± 0,03	0,48 ± 0,02	0,50 ± 0,03	0,54 ± 0,02	0,58 ± 0,02

Табл. 12. Длина соцветий кохии по годам развития, м

Образцы	5-й год развития	6-й год развития	7-й год развития
1	0,19 ± 0,03	0,19 ± 0,02	0,20 ± 0,02
2	0,25 ± 0,04	0,26 ± 0,01	0,26 ± 0,02
3	0,21 ± 0,04	0,23 ± 0,02	0,23 ± 0,01
4	0,17 ± 0,02	0,19 ± 0,02	0,20 ± 0,03

Рис. 2. Динамика развития надземной части растений кохии (цифры на кривых соответствуют номерам образцов)

Результаты исследования, приведенные в *табл. 14*, иллюстрируют изменение содержания незаменимых аминокислот в сыром протеине у кохии, указывают на изменение количества аминокислот в сторону уменьшения в течение вегетационного периода.

Показатели углеводно-липидного состава изучаемых образцов кохии представлены в *табл. 15*.

Исследования показывают, что по сумме сахаров данные варьируют от 2,13 ± 1,02% (образец 1) до 7,52 ± 2,03% (образец 4). Максимальное содержание целлюлозы было у образца 1 (26,77 ± 1,17%), здесь также наблюдалось и минимальное содержание лигнина (6,75 ± 3,11%).

В *табл. 16* приведены данные о содержании некоторых важных химических веществ в изучаемых образцах кохии.

Содержание липидов в кормовой массе является одним из основных показателей питательной ценности различных растений.

Табл. 13. Биохимический состав вегетативных частей изучаемых образцов кохии простертой

Каротин, мг/кг	Содержание на 1 кг корма, г			Алкалоиды
	Сырой протеин	Кальций	Фосфор	
22,3 ± 0,12	75,8 ± 1,28	18,7 ± 3,26	1,9 ± 1,01	Нет
28,2 ± 1,23	88,9 ± 4,21	6,7 ± 2,41	1,3 ± 0,4	

Табл. 14. Сезонная динамика содержания незаменимых аминокислот в сыром протеине, г/кг корма

Фенофаза	Аминокислоты							
	Триптофан	Лизин	Метионин	Треонин	Валин	Изолейцин	Лейцин	Фенилаланин
Вегетация	0,72	4,71	1,41	1,38	3,49	2,49	4,82	3,72
Бутонизация	0,49	4,18	4,12	1,14	3,12	2,15	3,79	2,53
Плодоношение	0,21	4,10	4,08	0,69	1,92	1,72	2,95	2,08

Табл. 15. Углеводно-липидный состав кохии в фазу цветения (% на сухое вещество)

Образец	Сахара			Целлюлоза	Лигнин
	Всего	В том числе			
		моносахара	дисахара		
Образец 1	2,13 ± 1,01	1,02 ± 1,10	1,11 ± 0,32	26,77 ± 1,17	6,75 ± 3,11
Образец 2	3,72 ± 1,72	2,53 ± 2,73	1,19 ± 0,64	26,06 ± 2,03	10,50 ± 0,05
Образец 3	5,63 ± 2,09	5,02 ± 2,16	0,61 ± 0,70	23,75 ± 1,59	10,36 ± 2,01
Образец 4	7,52 ± 2,03	4,83 ± 1,72	2,69 ± 0,59	21,44 ± 3,29	8,99 ± 1,17

Табл. 16. Содержание химических веществ в кормовой массе кохии в фазу цветения, % на сухое вещество в кормовой массе

Образец	Зола	Клетчатка	Липиды	Безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ)	Каротин
Образец 1	7,69 ± 0,12	28,53 ± 1,01	2,27 ± 0,08	48,55 ± 0,41	8,05 ± 0,45
Образец 2	7,75 ± 0,27	28,92 ± 0,20	1,75 ± 0,16	53,14 ± 0,51	7,54 ± 0,31
Образец 3	9,94 ± 0,05	26,22 ± 0,19	3,90 ± 0,40	45,55 ± 0,34	7,34 ± 0,29
Образец 4	12,73 ± 0,16	26,74 ± 0,34	5,96 ± 0,19	38,77 ± 0,29	6,74 ± 0,13

Образцы, имеющие высокие показатели по липидам, показывают максимальное количество золы. Изменчивость в накоплении каротина обусловлена их фенотипическими особенностями в связи с соотношением структурных частей кормовой массы.

Выводы

Результаты проведенных исследований подтвердили возможность введения в состав поликомпонентного фитоценоза полукустарничковых видов: полыни белой, полыни черной и кохии простертой. У изучаемых форм, несмотря на их различную фенотипическую принадлежность, размеры и масса семян находились в пределах нормы для данных видов. Всхожесть семян составила 17—59% (лабораторная) и 7—38% (полевая).

Анализ основных агротехнических показателей при возделывании полыни белой и полыни черной позволил установить, что при рядном посеве норма высева семян полыни черной составила 0,3—0,4 кг/га, при сплошном — 0,5—0,6 кг/га; полыни белой — 0,5—0,6 и 0,8—1,0 кг/га соответственно.

Отработка методики посева полыни позволила констатировать преимущество способа заделки семян вместе с побегами перед обычным посевом. Для полыни белой превышение составляет 30%, а для полыни черной — 28%.

Для исследования также были отобраны местные формы кохии простертой со следующими габитусами куста: полупрямостоячим, прямостоячим, полулежачим и лежачим.

Всхожесть семян кохии простертой составило 92,5—97,6% (лабораторная); семенная продуктивность изучаемых образцов — 0,09—0,19 т/га.

Изучение динамики ростовой активности указывает на активный прирост в течение первых трех лет жизни (0,48—0,54 см). В последующие годы высота растения увеличивалась незначительно и достигала 0,58—0,65 см.

Проведенные исследования позволяют заключить, что в условиях Восточного ильменно-бугрового ландшафтного района включение в состав поликомпонентных фитоценозов полукустарничковых видов — полыни белой, полыни черной и кохии простертой — позволяет в полной мере использовать потенциал биогоризонтов, а также улучшить экологические условия в регионе.

Литература

1. *Пучков М. Ю., Лозицкий, А. Я., Симанскова Н. В. и др.* Подбор сортов — фитомелиорантов для восстановления деградированных пастбищ Северного-Прикаспия // Современные проблемы науки и образования. — 2014. — № 2. — С. 615.
2. *Пучков М. Ю., Симанскова Н. В., Лозицкий А. Я.* Новый сорт пырея — фитомелиорант для Северного Прикаспия // Кормопроизводство. — 2011. — №9. — С. 22—23.
3. *Лозицкий А. Я., Пучков М. Ю., Симанскова Н. В. и др.* Ломкоколосник ситниковый в пустынных агроценозах Северо-Западного Прикаспия. // Естественные науки. — 2014. — №3. — С. 18—21.

4. *Пучков М. Ю. и др.* Кормовые угодья Северо-Западного Прикаспия. — Издательство: ФГБ ОУВПО «АГУ», 2015.
5. *Шамсутдинов Н. З., Аркинчеев Д. В., Нидюлин В. Н.* Поливидовые полукустарниково-травяные пастбищные агрофитоценозы в полупустынной зоне Северо-Западного Прикаспия // В сборнике: Совмещенные посевы полевых культур в севообороте агроландшафта. Международная научная экологическая конференция. — 2016. — С. 274—278.
6. *Шамсутдинова Э. З., Шамсутдинов З. Ш.* Современная концепция экологической ниши и ее значение для разработки научных основ экологической реставрации нарушенных пастбищных экосистем Средней Азии // В сборнике: Совмещенные посевы полевых культур в севообороте агроландшафта. Международная научная экологическая конференция конференция. — 2016. — С. 106—111.
7. *Шамсутдинов З. Ш.* Биогеоценотические принципы формирования самовозобновляющихся полукустарничково-травяных пастбищных экосистем // В сборнике: Почва — национальное богатство. Пути повышение ее плодородие и улучшение экологического состояния. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. — 2015. — С. 236—241.
8. ГОСТ 13496.4-93 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина.

M. Yu. Puchkov[1], M. F. Lysakov[1], V. N. Pilipenko[2]

[1]All–Russia Research Institute of Vegetable and Melon Production,
[2]Institute of Natural Innovation of Astrakhan State University
rosecostroi@mail.ru

ESTABLISHMENT OF HETEROGENEOUS PHYTOCENOSIS AT NORTH–WEST NEAR–CASPIAN TERRINORY

Establishment of highly productive perennial heterogeneous phytocenosis at North–West Near–Caspian Territory by use of different methods is been studded. Seeds of shrubs – like grasses black and white Arthemisia and Kochia prostrata have been used as object of studies in small plot experiments. Size of black Arhtemisia seeds was 0,9–1,5 mm, whereas of white – 0,7–1,1 mm, and their 1000 seed mass was 270–310 mg and 255–305 mg, respectfully. Laboratory germination was 17–59%, field germination – 7–38%. Seed rate for black Arthemisia at row drilling was 0,3–0,4 kg/ha, while seeding by spreading – 0,5–0,6 kg/ha. Seed rate for white Arthemisia was 0,5–0,6 kg/ha and 0,8–1,0 kg/ha correspondently. Harvested mass of black and white Arthemisia was in the range of 0,27–0,52 t per ha. Results of experiments show that establishment of heterogeneous phytocenosis on basis of black and white Arthemisia and Kochia prostrata allow achieving more productive plant biocenosis at the North–West Near–Caspian Territory.

Key words: heterogeneous phytocenosis, Black Arthemisia, White Arthemisia, Kochia prostrata, seed germination, rate of seeds, yield harvested.

Подбор сортов многолетних трав для возделывания на засоленных и деградированных пастбищах в Северном Прикаспии

УДК 633.2/.3.03 (213.52) (470.46)

М. Ю. Пучков[1] (д.с.–х.н.), **Д. В. Воробьев**[2] (д.б.н.), **И. Ш. Шахмедов**[2] (д.с.–х.н.)
[1]Всероссийский НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства (ВНИИООБ),
[2]Астраханский государственный университет,
rosecostroi@mail.ru

Важным условием создания культурных пастбищ, устойчивых к эрозии, является использование мирового генофонда пастбищной растительности. В работе изучено формирование устойчивых агрофитоценозов многолетних трав, сложившихся соответственно экологической обстановке. Для экологического испытания многолетних пастбищных трав в различных эколого–географических ландшафтах Северного Прикаспия использовали семенной материал мировой коллекции ВИР многолетних трав, а также семенной материал многолетних злаковых трав селекции ВНИИООБ. Также, кроме полевых, биометрических и геобатонических исследований, нами проводилось лабораторное определение содержания сырого протеина в сухом веществе растительной массы. Так, у отобранных и размещенных на полупустынном агрофоне линий житняка и ломколосника (получивших названия Прикаспийский и Марфинский соответственно) в условиях деградированных бурых почв разной степени засоленности и солоноватости в западной зоне Прикаспия Астраханской области и частично Калмыкии на буграх Бэра, кроме засухо– и солеустойчивости, был отмечен и ряд хозяйственных качеств (по сравнению со стандартом). Таким образом, создание культурных пастбищ из экологически лучше адаптированных видов многолетних пастбищных трав является эффективным способом повышения биопродуктивности деградированных земель Северного Прикаспия и возврата этих земель в хозяйственный оборот.

Ключевые слова: деградация, засоление, возделывание, патиенты, бугры Бэра, агрофитоценоз, испаряемость, культурные пастбища, кормовое поле.

Введение

Северный Прикаспий лежит в подзоне южных степей со светло-каштановыми почвами. Растительный покров пастбищных экосистем этой территории соответствует природно-климатическим условиям умеренных широт: малое количество осадков в сочетании с огромной испаряемостью, превышающей сумму осадков в 6-7 раз [1]. На большей части территории грунтовые воды залегают на глубине 6—8 м и более, что не позволяет большинству пастбищных растений их использовать. Так, основным источником влаги на пастбищах Северного Прикаспия являются атмосферные осадки. Высокие температуры воздуха в вегетационный период, небольшая мощность снегового покрова, низкие зимние температуры, засоленность и солонцеватость почвенного покрова делают пастбищные экосистемы Северного Прикаспия крайне чувствительными к каким-либо нерегулярным воздействиям, которые могут привести к их разрушению [2].

Изучение естественных пастбищных экосистем Северного Прикаспия за последние годы свидетельствует об их неудовлетворительном состоянии. Причина тому — в неблагоприятной экологической обстановке, сложившейся в результате антропогенного давления на пастбищные экосистемы [2—10] Пастбищные территории Астраханской области составляют 76,8%, сельскохозяйственные угодия — 390 тыс. га, пастбища — 2601,2 тыс. га. Масштабы деградации территорий Астраханской области, и в частности пастбищ, велики.

Согласно последним данным, деградированные земли в структуре пастбищного фонда составляют 1314,9 тыс. га [11—13]. Основная причина деградации пастбищ — засоление территории посредством антропогенного воздействия: вывода из сельхозоборота вторично засоленных орошаемых территорий и перевода сильно засоленных земель в пастбища. Всего в структуре сельхозугодий 1012,4 тыс. га засоленных территорий, в том числе 664,6 тыс. га пастбищ.

За последние 40—50 лет из травостоя полупустынных пастбищ почти исчезли такие ценные в кормовом отношении растения, как житняк сибирский и пустынный, некоторые наиболее хорошо поедаемые виды полыней, типчак и ряд других видов полезных растений. Согласно проведенному литературному анализу состояния естественных пастбищных экосистем, половина территории, отводимой под пастбища в Астраханской области, находится в деградированном состоянии. Поэтому актуально возделывать травы, устойчивые к засолению.

Цель исследований — найти оптимальные формы многолетних злаковых трав для формирования устойчивых агрофитоценозов в соответствии со сложившейся экологической обстановкой.

Задачи исследований:

— выявление и введение в состав фитоценозов адаптированных видов и экотипов растений природных территорий, подверженных засолению;

— определение на основе биометрических, физиологических и биохимических показателей адаптационных возможностей растений и условий оптимизации устойчивости фитоценозов к засолению;

— разработка технологических моделей процессов самоорганизации через последовательные стадии сукцессий многолетних адаптивных фитоценозов.

Концептуальной схемой исследования, вытекающей из поставленных задач работы, стало выявление наиболее адаптированных видов и экотипов растений, принадлежащих к различным жизненным формам и типам адаптивной стратегии, которые в наибольшей степени реализовывают возможности к самоорганизации биогоризонтов через последовательные стадии сукцессий, проявляющиеся в постепенном смене одних фитоценозов другими. Они должны быть более адаптированными и должны состоять из большего числа видов растений, которые способны максимально использовать жизненные факторы и переводить экосистему в более усложненное состояние, позволяющее снизить энтропию системы до оптимума, что обеспечит стабилизацию деградационных процессов и позволит решать проблемы возврата деградированных и неиспользуемых земель в сельскохозяйственный оборот.

Реализация концептуальной схемы исследования заключается в постепенном переходе от анализа природно-климатических и почвенных условий изучаемого региона к выбору сети ключевых стационарных участков для проведения экспериментальной работы по отбору видов и экотипов многолетней растительности, вводимых в состав создаваемых ценозов, и изучению возможности системы к самоорганизации, проявляющейся в усложнении ее структуры, а также предотвращению процессов деструкции через создание последовательных стадий сукцессий.

Объекты и методы исследования

Для экологического испытания многолетних пастбищных трав в различных эколого-географических ландшафтах Северного Прикаспия использовали семенной материал мировой коллекции ВИР многолетних трав, а также семенной материал многолетних злаковых трав, которые были получены во ВНИИООБ (житняк узкоколосый, сорт Прикаспийский; ломкоколосник ситниковый, сорт Марфинский).

В течение последних десятилетий нами произведены географические посевы из коллекции ВИР и других селекционных учреждений с целью формирования в дальнейшим наиболее устойчивых агрофитоценозов. На опытных участках проводились полевые, биометрические и геоботанические исследования. Также в лабораторных условиях определялось содержание сырого протеина от сухого вещества в растительной массе [14]. Для характеристики видов культурных трав была применена система Раменского — Грайма.

Результаты исследований и их обсуждение

Используя систему Раменского — Грайма, мы смогли охарактеризовать виды многолетних трав и распределить их по следующей схеме эколого-фитоценотической стратегии: житняк узкоколосый (стандарт) — патиент, приспособлен к засушливому климату; житняк узкоколосый (сорт Прикаспийский) — патиент, крайне устойчив к засолению; ломкоколосник ситниковый (сорт Марфинский) — патиент, хорошо приспособлен к засолению.

Поэтому выявленные экотипы растений способны эффективно противостоять процессам эрозии и засоления и в то же время давать высокоценный подножный корм.

Число растений многолетних злаковых трав на 1 м^2 варьирует по сортам от 250 до 550 шт. Этот показатель демонстрирует густоту стояния растений; чем выше данный показатель, тем выше у данного сорта продукционный потенциал. Так, сорт образует большое количество фитомассы и плотный

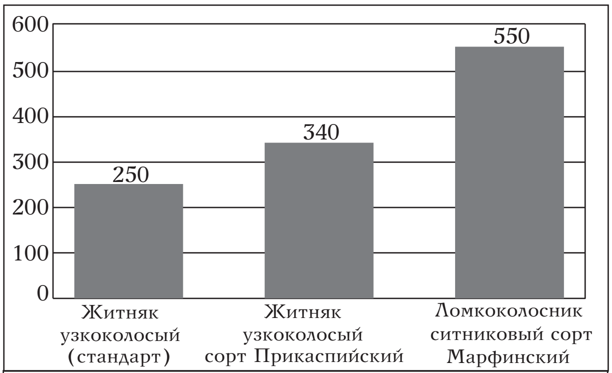


Рис. 1. Число растений на 1 м², шт.

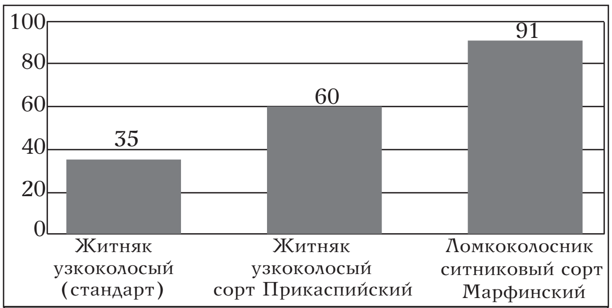


Рис. 2. Проективное покрытие, %

растительный ковер на поверхности почвы. В данном случае хороший продукционный-показатель демонстрирует ломкоколосник ситниковый (сорт Марфинский) — 550 растений на 1 м² *(рис 1)*.

Проективное покрытие отражает плотность растительного ковра, который образуют растения на поверхности почвы (выражается в %). Этот показатель прямо связан с густотой стояния растений. В данном случае наибольшее проективное покрытие обеспечивает ломкоколосник ситниковый (сорт Марфинский) *(рис. 2)*. Остальные сорта отличаются низким (житняк узкоколосый (стандарт) — 35%) и средним (сорт житняка узкоколосого Прикаспийский — 60%) проективным покрытием.

Сорта многолетних злаковых трав превосходят стандарт и показывают высокую урожайность, которая колеблется в пределах 9,1—10 т/га *(рис. 3)*.

Сорт житняка узкоколосого Прикаспийский и сорт ломкоколосника ситникового Марфинский показывают высокое содержание сырого протеина — 14—14,3%, что превосходит стандарт *(рис. 4)*.

По облиственности сорт житняка узкоколосого Прикаспийский и сорт ломкоколосника ситникового Марфинский превосходят стандарт *(рис. 5)*.

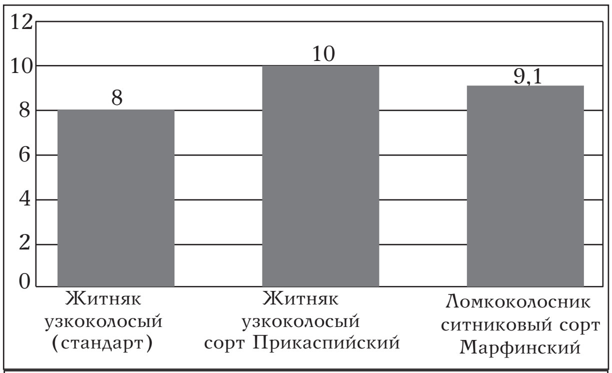


Рис. 3. Урожай сухой массы, т/га

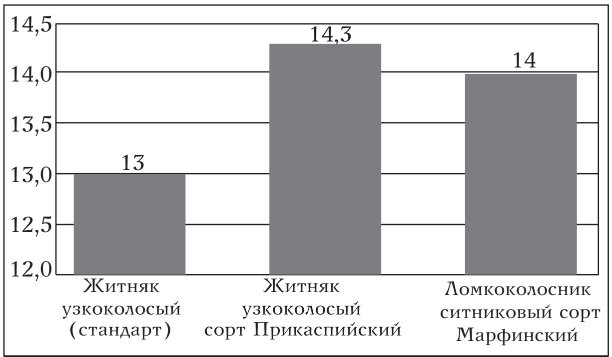


Рис. 4. Сырой протеин от сухого вещества, %

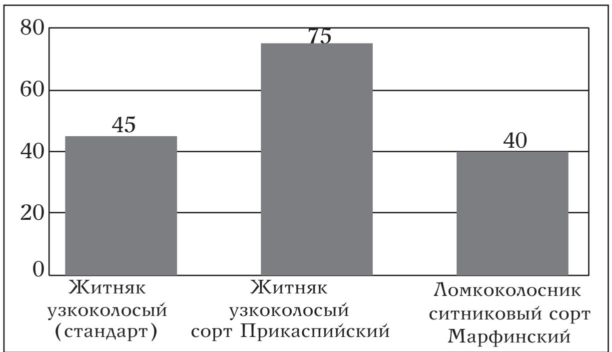


Рис. 5. Облиственность, %

Выводы

Сорт житняка узкоколосого Прикаспийский и сорт ломкоколосника ситникового Марфинский, характеризующиеся высокой устойчивостью к неблагоприятным факторам среды, превосходят стандарт по всем показателям. Поэтому данные сорта трав рекомендуются к возделыванию на засоленных и деградированных пастбищах Северного Прикаспия.

Литература

1. *Пучков М. Ю., Лозицкий А. Я., Симанскова Н. В. и др.* Подбор сортов-фитомелиорантов для восстановления деградированных пастбищ Северного Прикаспия // Современные проблемы науки и образования. — 2014. — № 2. — С. 615.
2. *Пучков М. Ю., Симанскова Н. В., Лозицкий А. Я.* Новые сорта многолетних трав для аридной зоны Северного Прикаспия // Адаптивное кормопроизводство. — 2013. — № 1 (13). — С. 50—53.
3. *Пучков М. Ю., Симанскова Н. В., Лозицкий А. Я.* Новый сорт пырея — фитомелиорант для Северного Прикаспия // Кормопроизводство. — 2011. — № 9. — С. 22—23.
4. *Лозицкий А. Я., Пучков М. Ю., Симанскова Н. В. и др.* Ломкоколосник ситниковый в пустынных агроценозах Северо-Западного Прикаспия // Естественные науки. — 2014. — № 3. — С. 18—21.
5. *Пучков М. Ю., Лозицкий А. Я., Симанскова Н. В. и др.* Подбор сортов фитомелиорантов для восстановления деградированных пастбищ Северного Прикаспия // Современные проблемы науки и образования. — 2014. — №2. — С. 615.
6. *Пучков М. Ю. и др.* Кормовые угодья Северо-Западного Прикаспия. — Издательство: ФГБ ОУВПО «АГУ», 2015.
7. *Пучков М. Ю., Лысаков М. А., Пилипенко В. Н.* Система экологических стратегий растений Раменского — Грайма для формирования устойчивого растительного сообщества на деградированных ландшафтах Северо-Западного Прикаспия // Естественные науки. — 2015. — № 3 (52).
8. *Косолапов В. М., Костенко С. И., Пилипко С. В.* Результаты создания перспективного исходного материала многолетних злаковых трав / В сборнике: Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве Материалы Международной научно-практической конференции. — 2015. — С. 118—121.
9. *Шамсутдинов Н. З., Аркинчеев Д. В., Нидюлин В. Н.* Поливидовые полукустарниково-травяные пастбищные агрофитоценозы в полупустынной зоне Северо-Западного Прикаспия / В сборнике: Совмещенные посевы полевых культур в севообороте агроландшафта Международная научная экологическая конференция. — 2016. — С. 274—278.
10. *Косолапов В. М., Шамсутдинов З. Ш.* Генетические ресурсы кормопроизводства // Вестник Российской академии наук. — 2015. — Т. 85. — №1. — С. 19—22.
11. *Шамсутдинова Э. З., Шамсутдинов З. Ш.* Современная концепция экологической ниши и ее значение для разработки научных основ экологической реставрации нарушенных пастбищных экосистем Средней Азии / В сборнике: Совмещенные посевы полевых культур в севообороте агроландшафта. Международная научная экологическая конференция конференция. — 2016. — С. 106—111.
12. *Писковацкий Ю. М., Шамсутдинова Э. З., Шамсутдинов З. Ш.* Фитоценотическая Селекция кормовых культур научные предпосылки и результаты / В сборнике: Совмещенные посевы полевых культур в севообороте агроландшафта. Международная научная экологическая конференция. — 2016. — С. 268—273.
13. *Шамсутдинов З. Ш.* Биогеоценотические принципы формирования самовозобновляющихся полукустарничково-травяных пастбищных экосистем // В сборнике: Почва — национального богатство. Пути повышения ее плодородия и улучшения экологического состояния. Материалы Всероссийской ноучно-практической конференции. — 2015. — С. 236—241.
14. ГОСТ 13496.4-93. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина.

M. Yu. Puchkov[1], D. V. Vorobiev[2], I. Sh. Shakhmedov[2]

[1]All–Russia Research Institute of Vegetable and Melon Production,
[2]Astrakhan State University
rosecostroi@mail.ru

SELECTION OF VARIETIES OF PERENNIAL GRASSES TO BE USED ON SALTY AND DEGRADED PASTURES ON NORTH–CASPIAN TERRITORY

World–wide Gene Fund of pasture grasses is the major resource for establishment of cultivated erosion resistant pastures. Establishment of stable agrophytocenosis of perennial grasses in present ecological situation has been studded. Seeds of perennial grasses from World–wide collection of Plant Breeding Institute, as well as seeds of perennial graminifolious plants bred by All–Russian Scientific Research Institute of Irritated Vegetable and Melon Production were used to test their viability in different ecological and geographical landscapes of North–Caspian Territory. Apart from field biometric and geobotanic observations laboratory determinations of protein content in dry matter of plant mass were carried out. It has been found that some lines of bluebunch wheatgrass (Agropyrum spicatum) and wheat grass (Agropyron cristatum), named as Pricaspiisky and Marfinsky, grown on degraded brown soils with different level of salinity and alkalinity on Near–Caspian zone of Astrachan district and Kalmykia on Baer knolls, show better productive features in comparison with standard variety. This allow concluding that use of ecologically adoptive perennial pasture grasses is effective means of rehabilitation of degraded landsat North–Caspian Territory and increasing its bio productivity.

Key words: land degradation, salinity, grass production, Baer knolls, agrophytocenosis, evaporation, cultivated pastures, feed fields.

Хозяйственно–биологическая характеристика районированных сортов яблони на подвоях южной селекции при выращивании в аридных условиях

УДК 634.1.03

Е. Н. Иваненко (к.с.–х.н.), **Л. В. Попова, Т. В. Меншутина**
Прикаспийский НИИ аридного земледелия,
pniiaz@mail.ru

Представлены результаты изучения трех районированных сортов (Айдаред, Ренет Симиренко и Мелба), привитых на слаборослые подвои селекции Северо–Кавказкского зонального НИИ садоводства и виноградарства (СКЗНИИСиВ), различающиеся по силе роста: карликовые (СК 3, СК 4, СК 7), полукарликовые (СК 2, СК 5) и среднерослые (СК 1). Цель исследований заключалась в определении наиболее адаптированных сорто–подвойных комбинаций к специфическим экологическим условиям Астраханской области. В результате исследований дана оценка зимостойкости, скороплодности, качеству плодов, выявлены различия в биометрических параметрах изучаемых сортов. Сорт Ренет Симиренко характеризуется хорошей силой роста на всех подвоях, сорта Айдаред и Мелба — на среднерослом подвое СК 1. Все три сорта на карликовых подвоях СК 3, СК 4 и СК 7 оказались наиболее скороплодными. Хорошие показатели урожайности отмечены у сорта Ренет Симиренко на карликовых подвоях СК 3 и СК 4 (11,9—12,1 кг/дер.), полукарликовом СК 2 (8,8 кг/дер.) и среднерослом СК 1 (7,9 кг/дер). Сорт Айдаред имел более высокую продуктивность также на карликовых подвоях (7,4–9,6 кг/дер.) и полукарлике СК 2 (7,9 кг/дер.). Максимальный суммарный урожай за три года плодоношения у всех сортов получен на карликовых подвоях: 26,0–36,2 кг/дер. у сорта Ренет Симиренко, 22,1–28,8 кг/дер. у сорта Айдаред и 9,1–17,5 кг/дер.у сорта Мелба. Крупноплодностью характеризуются сорто–подвойные комбинации Ренет Симиренко на СК 5, СК 1, Айдаред — на СК 3, СК 4 и СК 5, Мелба — на СК 4 и СК 3 с массой плода выше 155 г. Сорта яблони Ренет Симиренко, Айдаред и Мелба в комбинации с карликовыми подвоями СК 3, СК 4 и СК 7 могут быть рекомендованы для создания интенсивных опорных насаждений в Астраханской области.

Ключевые слова: яблоня, сорто–подвойные комбинации, скороплодность, масса плода, урожайность.

Введение

Почвенно-климатические условия Астраханской области весьма благоприятны для культивирования большинства плодовых культур. Об этом свидетельствует многовековой успешный опыт возделывания в регионе плодовых и ягодных культур и наличие замечательных местных сортов, возделывающихся до настоящего времени.

В годы Первой и Второй мировых войн сады пришли в запущение. Попытки возрождения отрасли были предприняты в 1950—1960-е гг., однако сельское хозяйство области было уже переориентировано на овощеводство, бахчеводство и рисосеяние.

С началом экономических реформ, проводимых в последние десятилетия, произошли существенные изменения в количественных и качественных показателях, характеризующих состояние садоводства в России, и в Астраханской области в частности.

В настоящее время по валовому сбору плодов и ягод (29,2 тыс.т.) область занимает 53-е место в Российской Федерации и 8-е место по Южному федеральному округу. Вместе с тем, Астраханская область имеет все предпосылки для развития промышленного садоводства. Уровень обеспеченности тепловыми ресурсами и наличие садопригодных земель позволяют ей стать одним из центров производства высококачественной продукции для обеспечения внутренних потребностей и для поставок в другие регионы страны [1].

Более 10 лет ежегодно в Астраханской области закладываются интенсивные насаждений яблони, преимущественно в крестьянско-фермерских хозяйствах. В настоящее время площадь новых посадок в крестьянско-фермерских хозяйствах составляет более 600 га (11,5% от общих площадей) [2]. Весь посадочный материал имеет инорайонное и зарубежное происхождение, он не проверен в почвенно-климатических условиях Астраханской области.

Прежде чем закладывать в области интенсивные сады на слаборослых подвоях, необходимо провести всестороннее изучение слаборослых подвоев и сорто-подвойных комбинаций с последующим отбором наиболее адаптированных к местным почвенно-климатическим условиям. Это подтверждается практикой работы СКЗНИИСиВ на юге России [3].

Подбором адаптированного сортимента, разработкой практических рекомендаций по возделыванию плодовых культур в сложных агроэкологических условиях Астраханской области занимается отдел плодово-ягодных культур Прикаспийского НИИ аридного земледелия.

Целью исследований была оценка хозяйственно-биологических показателей сорто-подвойных комбинаций яблони на подвоях селекции СКЗНИИСиВ в аридных условиях Астраханской области.

Материал и методика исследований

Объектами исследований были районированные сорта яблони Мелба, Ренет Симиренко и Айдаред, привитые на подвои, различающиеся по силе роста: карликовые (СК 3, СК 4, СК 7); полукарликовые (СК 2, СК 5); среднерослые (СК 1).

Контролем служили те же сорта, привитые на М 9 среди сорто-подвойных комбинаций на карликовых подвоях, на М 26 — в группе полукарликовых, на М 4 — в группе среднерослых комбинаций.

Наблюдения по наступлению важнейших фенологических фаз вегетации, учет биометрических показателей, урожайности и качества плодов проведены согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [4].

Исследования проходили в плодовом саду Прикаспийского НИИ аридного земледелия. Опыт по изучению сорто-подвойных комбинаций яблони на подвоях СКЗНИИСиВ был заложен в 2011 г. по схеме 4 × 2 м — на карликовых подвоях, 4 × 2,5 м — на полукарликовых подвоях, 4 × 3 м — на среднерослых подвоях.

Результаты исследований и их обсуждение

Приживаемость высаженных сорто-подвойных комбинаций составила 100%. Самая ранняя вегетация была отмечена у сорта Мелба на карликовых подвоях СК 3, СК 4, СК 7 (5.04). Она наступила на неделю раньше по сравнению с контролем М 9 (11.04) и другими изучаемыми сортами (14.04—21.04).

Уже в первый год после высадки в сад было отмечено цветение сорта Мелба на всех карликовых и полукарликовых подвоях, что свидетельствует о скороплодности, тогда как контрольные деревья этого сорта не цвели.

На второй год после посадки цвели все без исключения сорто-подвойные комбинации сорта Мелба, сила цветения составила 2-3 балла. Единичное цветение отмечено у всех опытных деревьев сорта Ренет Симиренко, за исключением контрольных. У сорта Айдаред на второй год цвели деревья только на карлике СК 3. Однако все цветки были удалены с целью обеспечения развития кроны.

Оценка скороплодности изучаемых сортов яблони на различных подвоях позволила условно разделить их на группы. Так, к скороплодным отнесены сорто-подвойные комбинации на карликовых подвоях СК 3, СК 4, СК 7 и полукарликовом СК 2, вступившие в плодоношение на 1—3-й год после посадки. К сорто-подвойным комбинациям с более поздним сроком (на 4-й год) вступления в период плодоношения отнесены эти же сорта на полукарликовом подвое СК 5 и среднерослом подвое СК 1.

Одной из биологических особенностей яблони является периодичность плодоношения, определяющая продуктивность сорта. Известно, что сорта Мелба и Ренет Симиренко являются строго периодично плодоносящими. О периодичности плодоношения этих сортов в нашем опыте утверждать пока еще рано.

Зимостойкость является одной из важнейших составляющих адаптивного потенциала сортов. Несмотря на умеренно мягкий тип зим, в процессе изучения сорто-подвойные комбинации подвергались влиянию неблагоприятных климатических факторов. Так, в январе 2014 и 2015 гг. температура воздуха снижалась с −23 до −29,2°С. В результате были отмечены повреждения коры и концов однолетних приростов. Общая степень подмерзания составила 0,2—1,6 балла. У сорта Айдаред слабое подмерзание отмечено на подвоях СК 3 и СК 5 (1,6 балла). У сортов Мелба и Ренет Симиренко очень слабое подмерзание выявлено на карликовых подвоях СК 3, СК 4 и СК 7 (0,2—0,6 балла).

Измерение биометрических параметров сорто-подвойных комбинаций на 5-й год жизни показало, что максимальные приросты высоты деревьев были у среднерослого сорта Ренет Симиренко на всех подвоях, за исключением комбинации на СК 5, и составили 118—140 см на карликах, 120—161 см на полукарликах и 160 см на среднерослых подвоях, тогда как у контрольных деревьев — 78, 116 и 82 см соответственно (*табл. 1*).

Относительно двух высокорослых сортов Айдаред и Мелба выявлено более значительное влияние подвоев на сдерживание их роста. Сорт Айдаред имел наименьшую высоту деревьев (2,4—2,6 м) на карликовых и полукарликовых подвоях. То же самое наблюдалось и у сорта Мелба: высота деревьев варьировала от 2,1 до 2,7 м. Максимальный прирост высоты деревьев у обоих сортов был отмечен на среднерослых подвоях: 129 см у сорта Айдаред, 169 см у сорта Мелба при приросте контроля 76 и 116 см соответственно.

Табл. 1. Биометрические параметры сорто-подвойных комбинаций (5-й год посадки)

Подвой	Схема посадки	Высота дерева, см		Прирост высоты дерева, см	Окружность штамба, см		Прирост штамба, см	Объем кроны, м³		Прирост объема кроны, м³
		2011 г.	2015 г.		2011 г.	2015 г.		2011 г.	2015 г.	
Ренет Симиренко										
Карликовые подвои										
М 9 (к)	4 × 2	142	220	78	2,9	16,3	13,4	1,1	4,2	3,1
СК 3	4 × 2	121	266	140	1,9	21,6	19,7	1,1	5,8	4,7
СК 4	4 × 2	145	298	153	2,2	23,3	21,1	1,5	7,6	6,1
СК 7	4 × 2	138	256	118	1,7	19,6	17,9	1,0	4,9	3,9
Полукарликовые подвои										
М 26 (к)	4 × 2,5	129	245	116	2,6	19,6	17,0	1,5	5,0	3,5
СК 2	4 × 2,5	125	286	161	1,6	21,6	20,0	1,4	5,6	4,2
СК 5	4 × 2,5	123	243	120	1,5	19,3	17,8	0,8	4,0	3,2
Среднерослые подвои										
М 4 (к)	4 × 3	134	216	82	1,7	14,7	13,0	0,5	2,0	1,5
СК 1	4 × 3	156	316	160	2,0	23,6	21,6	1,9	6,1	4,2
Айдаред										
Карликовые подвои										
М 9 (к)	4 × 2	128	240	112	1,9	24,6	22,7	0,9	4,5	3,6
СК 3	4 × 2	135	243	108	1,9	18,3	16,4	0,6	2,8	2,2
СК 4	4 × 2	150	250	100	2,2	22,3	20,1	0,8	4,1	3,3
СК 7	4 × 2	150	239	89	2,1	21,6	19,5	0,8	3,1	2,3
Полукарликовые подвои										
М 26 (к)	4 × 2,5	124	255	131	1,6	21,5	19,9	0,6	2,4	1,8
СК 2	4 × 2,5	153	253	100	2,0	22,6	20,6	0,8	3,1	2,3
СК 5	4 × 2,5	128	261	133	1,8	21,6	19,8	0,7	3,2	2,5
Среднерослые подвои										
М 4 (к)	4 × 3	129	205	76	1,7	20,0	12,3	0,3	6,9	-
СК 1	4 × 3	137	266	129	1,9	25,3	23,4	1,2	4,0	2,8
Мелба										
Карликовые подвои										
М 9 (к)	4 × 2	128	272	144	1,6	18,0	16,4	0,9	4,0	3,1
СК 3	4 × 2	143	268	125	1,5	18,6	17,1	0,5	3,4	2,9
СК 4	4 × 2	149	243	94	1,4	18,6	17,2	0,6	4,4	3,8
СК 7	4 × 2	162	210	48	1,5	15,0	13,5	0,5	2,4	1,9
Полукарликовые подвои										
М 26 (к)	4 × 2,5	125	225	100	1,4	18,5	17,1	0,5	2,6	2,1
СК 2	4 × 2,5	153	251	98	1,7	19,3	17,6	0,5	2,9	2,4
СК 5	4 × 2,5	117	251	134	1,2	16,6	15,4	0,5	2,4	1,9
Среднерослые подвои										
М 4 (к)	4 × 3	139	255	116	1,5	14,5	13,0	0,4	1,3	0,9
СК 1	4 × 3	121	290	169	1,0	16,0	170	0,4	2,5	2,1

Примечание: к — контроль.

Подобная тенденция прослеживается и по приросту штамба, наиболее надежному показателю, характеризующему уровень адаптации к условиям произрастания. Наибольший прирост штамба был отмечен у сорта Ренет Симиренко на всех подвоях, у сортов Айдаред и Мелба — на среднерослом подвое СК 1. В среднем за пять лет прирост составил 14—20 см, и только у сорта Айдаред на подвое СК 1 прирост штамба достиг 23,4 см (прирост штамба у контрольных деревьев — 12,7—22,4 см).

Наибольший объем кроны сформировался у сорта Ренет Симиренко на всех подвоях и достиг 4,2—7,6 м^3 при объеме кроны контроля 1,5—3,5 м^3. У сорта Айдаред более развитые кроны (4,0—6,9 м^3) были на подвоях СК 4 и СК 1. У сорта Мелба объем кроны на всех подвоях был незначительным и к концу вегетации составил 1,3—2,9 м^3, за исключением деревьев на М 9 и СК 4, которые имели более мощную крону объемом 4 м^3.

Для получения дополнительной информации о реакции сорто-подвойных комбинаций на условия произрастания проводились исследования динамики роста однолетних побегов. У всех сорто-подвойных комбинаций в течение вегетации наблюдались две волны роста, причем наиболее сильные приросты были отмечены в первой половине лета. Сорт Ренет Симиренко имел наиболее сильные приросты в комбинациях с подвоями СК 7, СК 1, СК 2 (60,7—66,9 см), Айдаред — со всеми подвоями (54,4—61,4 см), кроме СК 3, СК 4 (46,0—49 см), а Мелба хорошо росла на всех подвоях (52—67 см).

Одним из наиболее значимых показателей любой плодовой культуры является урожайность. Подбирая определенные сорто-подвойные комбинации, обладающие большими потенциальными возможностями при формировании урожая, можно значительно повысить продуктивность насаждений и обеспечить стабильное ежегодное плодоношение.

Данные об урожайности сортов Ренет Симиренко, Айдаред и Мелба на различных подвоях и по годам исследований представлены в *табл. 2*.

В течение трех лет плодоношения сорт Ренет Симиренко имел более высокую продуктивность по сравнению с контролем на карликовых подвоях СК 3 и СК 4, которая в среднем составила 12,1—11,9 кг/дер. (продуктивность контроля (на М 9) — 3 кг/дер.). Также довольно высокая продуктивность была и на полукарликовом СК 2 (8,8 кг/дер.), и на среднерослом СК 1 (7,9 кг/дер.), в то время как на контрольных деревьях — М 26 и М 4 — она составила 3,1 и 0,5 кг/дер. соответственно. Сорта Айдаред и Мелба превзошли контроль по урожайности только в комбинациях со среднерослым подвоем СК 1, остальные сорто-подвойные комбинации имели более низкую продуктивность.

Табл. 2. Продуктивность сортов яблони на различных подвоях

Подвой	Урожай, кг/дер.			
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Среднее
Ренет Симиренко				
Карликовые подвои				
М 9 (к)	8,9	—	—	3,0
СК 3	7,4	18,6	10,2	12,1
СК 4	9,3	26,4	—	11,9
СК 7	5,3	20,7	—	8,7
Полукарликовые подвои				
М 26 (к)	9,2	—	—	3,1
СК 2	1,9	23,7	0,7	8,8
СК 5	1,5	14,7	0,2	5,5
Среднерослые подвои				
М 4 (к)	—	—	1,4	0,5
СК 1	1,2	11,1	11,4	7,9
Айдаред				
Карликовые подвои				
М 9 (к)	3,4	10,9	17,7	14,3
СК 3	2,1	8,3	13,6	8,0
СК 4	3,7	11,0	14,1	9,6
СК 7	3,6	8,5	10,0	7,4
Полукарликовые подвои				
М 26 (к)	—	—	2,3	0,8
СК 2	1,5	9,0	13,3	7,9
СК 5	—	2,5	5,6	2,7
Среднерослые подвои				
М 4 (к)	—	—	—	0
СК 1	—	3,2	2,7	2,0
Мелба				
Карликовые подвои				
М 9 (к)	3,9	3,6	14,1	7,2
СК 3	1,5	9,4	6,6	5,8
СК 4	1,8	3,3	8,6	4,6
СК 7	1,5	2,1	5,5	3,0
Полукарликовые подвои				
М 26 (к)	1,0	1,7	1,8	1,5
СК 2	един.	7,7	—	2,6
СК 5	един.	5,6	—	1,9
Среднерослые подвои				
М 4 (к)	един.	—	1,5	0,5
СК 1	един.	4,9	—	1,6

Примечание: к — контроль; един. — единичные экземпляры плодов (2-3 шт.).

Наиболее высокая урожайность у сортов Ренет Симиренко и Мелба была в 2014 г. — 23,3—33,0 т/га.

Аномально высокие температуры в 2015 г., достигавшие +35°С в период дифференциации цветочных почек, сказались на урожае. Урожайность большинства сорто-подвойных комбинаций была низкой и составила в среднем 7,4 кг /дер. Однако стоит выделить сорт Айдаред на карликовых подвоях СК 3 и СК 4 с урожайностью 13,6—14,1 кг/дер.

По данным, полученным в 2013—2015 гг., наибольший суммарный урожай показали сорт Ренет Симиренко на всех карликовых подвоях (32,6—45,3 т/га) и сорт Айдаред на СК 4 и СК 3 (36—40 т/га). На полукарлике СК 2 и среднерослом подвое СК 1 все сорта превзошли контроль по суммарному урожаю (*табл. 3*).

Табл. 3. Масса плода и суммарная урожайность сортов яблони на подвоях селекции СКЗНИИСиВ

Подвой	Скороплодность, лет	Масса плода, средняя за 2013—2015 гг.				Урожайность за три года	
		2013 г.	2014 г.	2015 г.	Среднее	кг/дер.	т/га
Ренет Симиренко							
Карликовые подвои							
М 9 (к)	3	123	—	—	123	8,9	11,1
СК 3	2	166	127	133	142	36,2	45,3
СК 4	2	156	145	—	150	35,7	44,6
СК 7	2	150	122	—	136	26,0	32,6
Полукарликовые подвои							
М 26 (к)	3	211	—	—	—	9,2	9,2
СК 2	3	191	117	109,0	139	26,3	26,3
СК 5	3	178	140	150	156	16,4	16,4
Среднерослые подвои							
М 4 (к)	5	—	—	130	—	1,4	1,2
СК 1	3	190	170	142	167	23,7	19,8
Айдаред							
Карликовые подвои							
М 9 (к)	3	354	182	135	223	32,0	40,0
СК 3	2	274	178	173	208	24,0	30,0
СК 4	3	260	170	147	192	28,8	36,0
СК 7	3	247	156	121	174	22,1	27,6
Полукарликовые подвои							
М 26 (к)	5	—	—	182	—	2,3	2,2
СК 2	3	139	157	144	146	23,8	23,7
СК 5	4	—	162	190	176	8,1	8,2
Среднерослые подвои							
М 4 (к)	4	—	—	142	—	6,1	5,1
СК 1	4	—	168	134	151	5,9	4,8
Мелба							
Карликовые подвои							
М 9 (к)	2	147	207	113	155	21,6	27,0
СК 3	2	160	209	130	166	17,5	21,9
СК 4	2	167	208	113	162	13,7	17,1
СК 7	2	173	101	80	118	9,1	11,9
Полукарликовые подвои							
М 26 (к)	2	171	115	107	131	4,5	4,5
СК 2	2	един.	125	—	125	7,7	7,7
СК 5	2	един.	127	—	127	5,6	5,6
Среднерослые подвои							
М 4 (к)	5	един.	—	120	120	1,5	1,3
СК 1	4	един.	126	—	126	4,9	4,1

Примечание: (к) — контроль.

Важным составляющим элементом продуктивности является масса плода, которая зависит от особенностей сорта, условий вегетации и агротехники возделывания. Полученные данные свидетельствуют, что изучавшиеся сорто-подвойные комбинации по массе плода делятся на две группы: со средним размером плода (111—150 г) и с размером плода выше среднего (151—200 г).

Ренет Симиренко на СК 3, СК 4, СК 7, СК 2 (123—150 г), Айдаред на СК 2 (146 г), Мелба на СК 7, СК 5, СК 2, СК 1, (118—131 г) были отнесены к группе со средним размером плода. В группу с плодами размером выше среднего вошли Ренет Симиренко на СК 5 (156), СК 1 (167 г), Айдаред на СК 3, СК 4, СК 5 (174—223 г), Мелба на СК 4, СК 3 (155—166 г).

Выводы

Комплексная оценка хозяйственно-биологических показателей районированных сортов яблони на подвоях южной селекции позволила предварительно выделить наиболее скороплодные, урожайные, адаптированные к аридным условиям комбинации: Ренет Симиренко на СК 3, СК 4, СК 7 и СК 2, Айдаред и Мелба на СК 3 и СК 4.

Выделенные сорто-подвойные комбинации — при подтверждении их преимуществ в процессе дальнейшего изучения — могут быть рекомендованы для производства саженцев и закладки интенсивных шпалерных насаждений в засушливых условиях Астраханской области.

Литература

1. *Иваненко Е. Н., Зайцева В. А., Попова Л. В.* Состояние и перспективы развития садоводства в Астраханской области / Материалы Всероссийской научно-практическая конференция с международным участием «Проблемы и перспективы устойчивого развития садоводства». — Махачкала, 2015. — С. 29—33.
2. *Иваненко Е. Н., Попова Л. В.* Оценка биопотенциала подвоев яблони селекции СКЗНИИСиВ в аридных условиях Астраханской области //Тематический сетевой электронный журнал СКЗНИИСиВ: Плодоводство и виноградарство Юга России. — 2013. — № 21 (3).
3. *Ефимова И. Л., Шафоростова Н. К., Алферов В. А. и др.* Повышение продуктивности садов на основе мобилизации генетического потенциала подвоев // Садоводство и виноградарство. — 2006. — № 4. — С. 15—17.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. — Орел: ВНИИСПК, 1999. — 608 с.

E. N. Ivanenko, L. V. Popova, T. V. Menshutina

Near–Caspian Scientific Research Institute of Arid Agriculture

pniiaz@mail.ru

AGRONOMIC AND BIOLOGICAL FEATURES OF LOCALLY APPROVED VARIETIES OF APPLE DEVELOPED ON SOUTHERN ROOTSTOCK AND GROWN IN ARID CONDITIONS

Results of comparison study of three locally approved varieties (Aidared, Renet Simirenko and Melba) developed on dwarf rootstocks in North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture and differed in rate of growth: dwarf (CK 3, CK 4, CK 7), semidwarf (CK 2, CK 5) and medium height (CK 1), are presented in the paper. The main purpose of the study was to find graft–rootstock combinations which are more adoptive to specific ecological conditions in Astrakhan district. These combinations have been assessed on bases of frost resistance, precocity, fruit quality and biometric parameters. Good growth has been shown by variety Renet Simirenko grafted to all rootstocks studded. All three varieties grafted to dwarf rootstocks CK 3, CK 4 and CK 7 were early ripening. Good yields were obtained from variety Renet Simirenko when it was grafted to dwarf rootstock CK 3 and CK (11,9–12,1 kg/tree), and lower yields when grafted to semi dwarf rootstock CK 2 (8,8 kg/tree) and medium height CK 1 (7,9 kg/tree). Variety Aidared has also shown better productivity when it was grafted to dwarf rootstocks (7,4–9,6 kg/tree) and semi dwarf rootstock CK 2 (7,9 kg/tree). Highest accumulated three–year–yield was obtained from all varieties grafted to dwarf rootstocks: Renet Simirenko – 26,0–36,2 kg/tree, 22,1–28,8 kg/дер. Aidared – 22,1–28,8 and Melba – 9,1–17,5 kg/tree. Heavier fruits (more than 155 gr) were harvested on trees developed by the following craft–rootstock combinations: Renet Simirenko × CK 5, CK 1, Aidared × CK 3, CK 4 and CK 5, Melba × CK 4 and CK 3. Thus, apple varieties Renet Simirenko, Aidared and Melba grafted on rootstocks CK 3, CK 4 and CK 7 may be recommended to develop highly productive stand–supported gardens in Astrakhan district.

Key words: apple tree, variety graft–rootstock combinations, precocity, fruit size, harvested yield.

Агроэкологическое сортоизучение нетрадиционных для Северного Прикаспия многолетних трав

УДК 631.547.15

А. Ф. Туманян[1] (д.с.–х.н.), **Г. К. Булахтина**[2], **Н. И. Кудряшова**[2]
[1]*Российский университет дружбы народов,*
[2]*Прикаспийский НИИ аридного земледелия,*
gbulaht@mail.ru

На базе Прикаспийского НИИ аридного земледелия совместно с ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова» (г. Санкт–Петербург) в 2015 г. был заложен опыт по интродукции нетрадиционных для Северного Прикаспия видов бобовых и злаковых многолетних трав. Цель изучения —выделить кормовые культуры, наиболее полно использующие природный потенциал района исследований и отвечающие требованиям экологически безопасной ресурсосберегающей технологии возделывания. В задачи исследований входит: выявить наиболее перспективные для условий севера Астраханской области кормовые культуры, обладающие высокими адаптационными возможностями и значительным уровнем потенциальной урожайности; изучить биологические и экологические особенности многолетних трав, обеспечивающие повышенную продуктивность. Абсолютным лидером по урожайности и зеленой, и сухой массы у семейства мятликовых оказался образец райграса многоцветкового — сорт Володар (24,3 и 3,88 т/га соответственно). Наименьшая урожайность отмечена у овсяницы луговой дикорастущей (в каталоге ВИР — № 32249): 6,8 т/га зеленой массы и 1,39 т/га сухой массы. Самым высокоурожайным по зеленой массе у представителей семейства бобовые стал клевер луговой сорта Patavium — 15,7 т/га. Максимальная урожайность сухой массы была получена у козлятника восточного дикорастущего (в каталоге ВИР — № 17731) — 4,4 т/га. В целом, все изученные травы высокопродуктивны и могут быть рекомендованы для широкого практического применения.

Ключевые слова: кормопроизводство, многолетние травы, бобовые, мятликовые, райграс многоцветковый, овсяница луговая, козлятник восточный, фестулолиум, клевер луговой, двукисточник тростниковидный, зеленая масса, сухая масса, урожайность.

Введение

Одной из важнейших проблем сельского хозяйства Нижнего Поволжья является увеличение производства кормов, улучшение их качества. Несмотря на попытки увеличения поголовья скота, остаются несбалансированными рационы кормления животных по содержанию в них обменной энергии и переваримого протеина. Это приводит к значительному перерасходу кормов и повышению себестоимости продукции [1, 2]. Из-за низкого качества кормов крупный рогатый скот стал основным потребителем концентратов, в то время как затраты на производство травянистых кормов в 1,5 раза меньше по сравнению с зерновыми и в 2—2,5 раза меньше по сравнению с другими культурами интенсивного типа — кукурузой и корнеплодами [3].

В результате несовершенства структуры посевных площадей кормовых культур, особенно низкого удельного веса бобовых трав, в настоящее время заметно снизились валовые сборы кормов, а также содержание в почве гумуса [4].

В связи с этим большое значение приобретают организация адаптивного кормопроизводства на основе создания высокопродуктивных агроценозов путем подбора культур, которые наиболее полно используют биоклиматические ресурсы аридной зоны, разработка ресурсосберегающих технологий, организация конвейерного производства кормов с максимальным насыщением многолетними травами, использование экологически чистых физических и биологических факторов [5, 6].

В последнее время заметно возрос интерес к многолетним травам, что вполне объяснимо. Сложная обстановка экономического кризиса заставляет искать пути производства не только большого количества высококачественной продукции, но и ее производства с наименьшими затратами.

В то время как минеральные удобрения малодоступны, а количество органических удобрений из-за сокращения поголовья скота уменьшилось, решение проблемы полноценного и дешевого кормового белка в условиях кризиса экономики возможно благодаря-новому адаптивному кормопроизводству с максимальным насыщением многолетними бобовыми и злаковыми травами. Увеличение площадей посевов, расширение ассортимента и повышение урожайности многолетних бобовых и злаковых трав позволит не только улучшить протеиновую ценность кормов, но и существенно сократить затраты энергии, материальных и денежных средств при их производстве. В ближайшей перспективе эта группа культур будет занимать ведущее положение в решении многих актуальных задач биологизации земледелия, сохранения и повышения плодородия почвы, охраны окружающей среды [7—10].

Долгое время в Астраханской области основной кормовой культурой являлась люцерна. Но в последнее время фермерские хозяйства стали расширять ассортимент возделываемых многолетних трав. В частности, их заинтересовали такие культуры, как двукисточник тростниковидный, фестулолиум, клевер луговой, овсяница луговая, райграс многоцветковый, козлятник восточный [11].

В 2015 г. на базе Прикаспийского НИИ аридного земледелия (ПНИИАЗ) совместно с ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (г. Санкт-Петербург) был заложен опыт по интродукции видов бобовых и злаковых многолетних трав, нетрадиционных для Северного Прикаспия.

Цель изучения — определить кормовые культуры, наиболее полно использующие природный потенциал района исследований и отвечающие требованиям экологически безопасной ресурсосберегающей технологии возделывания.

Выявлялись кормовые культуры, обладающие высокими адаптационными возможностями и значительным уровнем потенциальной урожайности, — наиболее перспективные для условий севера Астраханской области. Изучались биологические и экологические особенности многолетних трав, обеспечивающие их повышенную продуктивность.

Материалы и методы исследования

Опыт закладывался и проводился по следующим методикам.

1. Агротехника проведения опытов — отвальная вспашка на глубину 0,22—0,25 м с внесением расчетных доз фосфорно-калийных удобрений в запас на три года пользования травостоем. Расчет доз внесения удобрений — по методике станции программирования урожаев Волгоградского СХИ (В. И. Филин, 1984).

2. Предпосевная обработка — две культивации, посев сплошной, рядовой с до- и послепосевным прикатыванием кольчатыми катками. Заданный режим орошения — поддержание предполивного порога влажности почвы на уровне 75—80% НВ.

3. Влажность почвы — термостатно-весовым методом до и после каждого полива в метровом слое почвы, весной и осенью в 2-метровом слое (М. М. Горянский, 1970).

4. Суммарное водопотребление за вегетацию — методом водного баланса по А. Н. Костякову (1960).

5. Учет урожая трав — взвешиванием зеленой массы с учетной площади каждой делянки, процентный выход сена — по методу пробного снопа в трехкратной повторности с последующим пересчетом на влажность (методика ВИК, 1983).

Объектами исследований стали многолетние травы семейств мятликовые и бобовые (*табл. 1*).

Семена всех изучаемых культур были предоставлены ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова».

Результаты исследований и их обсуждение

На рост и продуктивность многолетних трав влияет множество абиотических факторов, таких как продуктивные запасы почвенной влаги, поступающие атмосферные осадки, температурный режим воздуха и почвы, относительная влажность воздуха и многие другие.

В *табл. 2* приведены данные о агрометеорологических условиях района проведения исследований.

Полевой опыт закладывался на орошаемом участке Прикаспийского НИИ аридного земледелия. Почвы светло-каштановые, среднесуглинистые с маломощным гумусовым горизонтом (0,2—0,25 м) и низким содержанием гумуса (0,92—1,05%) в пахотном слое. Плотность почвы для расчетных слоев почвогрунта 0,7 м составляет 1,41 т/м^3.

Система обработки почвы опытного участка включала в себя: осеннюю вспашку

Табл. 1. Образцы исследуемых видов многолетних трав, Прикаспийский НИИ аридного земледелия, 2015 г.		
Культура	№ образца	Название образца
Семейство мятликовые		
Фестулолиум	1	Регин
	2	Kenchy
Райграс многоцветковый	1	Местный, по каталогу ВИР № 50498
	2	Tetraploid line
	3	Володар
	4	Gulf
	5	Местный, по каталогу ВИР № 49852
Овсяница луговая	1	Дикорастущая, по каталогу ВИР № 28429
	2	Дикорастущая, по каталогу ВИР № 28431
	3	Дикорастущая, по каталогу ВИР № 32249
	4	Полтавская 29
	5	Кубанская 2
Двукисточник тростниковидный	1	Донской 18
	2	Киевский
	3	Дикорастущий, по каталогу ВИР № 37451
	4	Дикорастущий, по каталогу ВИР № 37824
	5	Дикорастущий, по каталогу ВИР № 38698
Семейство бобовые		
Козлятник восточный	1	Дикорастущий, по каталогу ВИР № 17731
	2	Дикорастущий, по каталогу ВИР № 48738
	3	Дикорастущий, по каталогу ВИР № 49841
Клевер луговой	1	Маруся
	2	Patavium

на глубину 22—24 см, весеннее боронование, культивацию с боронованием, фрезерование для выравнивания участка.

Сев трав был проведен вручную 27 апреля 2015 г. с последующим прикатыванием. Всходы (начало фазы) были отмечены практически у всех образцов в период с 03.05 по 08.05. Полные всходы были зафиксированы через 4-5 дней. Дальнейшее развитие растений проходило при проведении комплекса агротехнических мероприятий, связанных с уходом за растениями: полива, подкормки, прополки от сорняков.

Способ полива — капельное орошение.

На опытном участке мы придерживались режима полива 75—85—75% НВ.

Табл. 2. Метеорологические условия проведения исследований в 2015 сельскохозяйственном году					
Показатели	IV	V	VI	VII	VIII
Температура воздуха, °С	10,6	18,6	26,6	26,2	24,4
Отклонение от среднемноголетних, °С	+1,9	+1,9	+5,1	+1,9	+1,6
Количество осадков, мм	23,8	15,8	29,8	21,4	10,8
Отклонение от среднемноголетних, мм	+5,8	−5,2	+3,8	−1,6	−7,2
Относительная влажность воздуха, %	55	52	38	41	37
Количество дней с минимальной относительной влажностью воздуха ниже 30%	14	16	26	26	28

Табл. 3. Суммарное водопотребление многолетних трав при капельном способе орошения, 2015 г.		
Показатели		%
Осадки за вегетационный период, мм	80,8	12,7
Поливная вода, мм	545,0	85,5
Продуктивный запас влаги, мм		
на начало вегетации	63,4	—
на конец вегетации	51,5	1,8
Суммарное водопотребление, м^3/га	6377,0	100,0

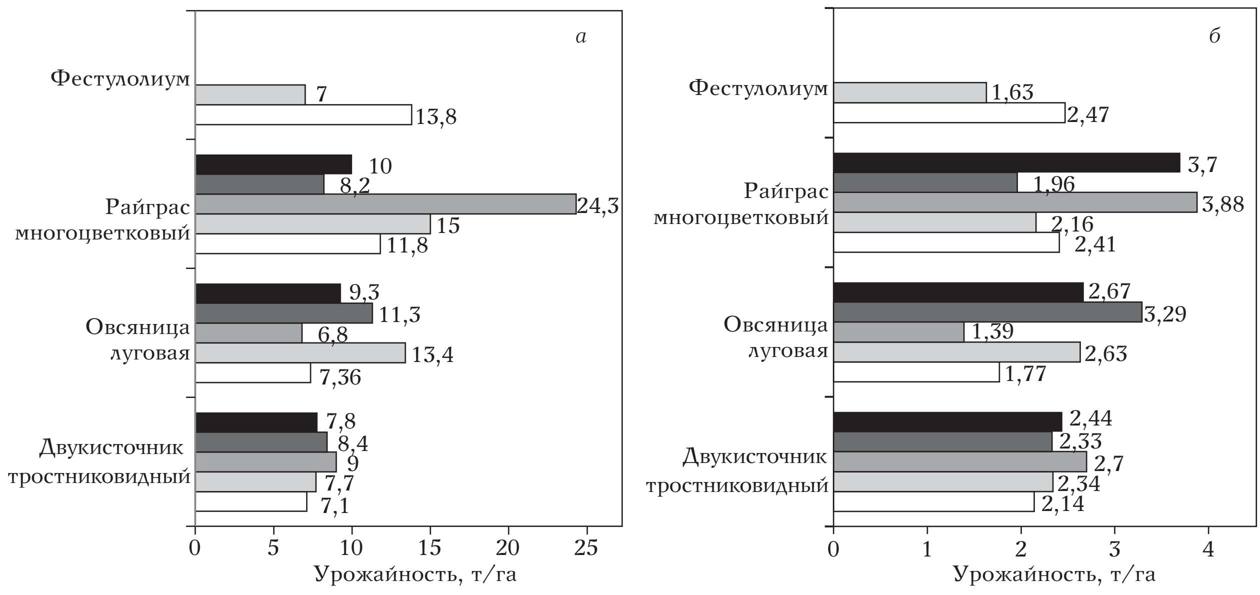


Рис. 1. Урожайность зеленой (*а*)и сухой (*б*) массы изучаемых образцов многолетних злаковых трав, т/га, ПНИИАЗ, 2015 г.: □ — образец 1; □ — образец 2; □ — образец 3; ■ — образец 4; ■ — образец 5

Полученные в изучении данные о величине и структуре суммарного водопотребления представлены в *табл. 3*.

За период с апреля по август 2015 г. на опытном участке было внесено 367 кг/га селитры аммиачной и 100 кг/га азофоски через систему капельного орошения.

В первые дни после посева через систему капельного орошения была проведена обработка препаратом Диазол (по норме, рекомендованной производителем) от муравьев. В последующем были проведены две обработки штанговым опрыскивателем ОШН от болезней и вредителей баковой смесью препаратов Курзат и Авант.

Для определения урожайности было проведено два укоса: 13 августа и 7 сентября 2015 г. На *рис. 1* представлена урожайность зеленой и сухой массы всех изучаемых образцов многолетних трав семейства мятликовые.

По результатам исследования было выявлено, что абсолютным лидером по урожайности зеленой и сухой массы оказался образец райграса многоцветкового (сорт Володар) — 24,3 и 3,88 т/га соответственно. Наименьшая урожайность была отмечена у овсяницы луговой дикорастущей (по каталогу ВИР № 32249): 6,8 т/га зеленой массы и 1,39 т/га сухой массы.

На *рис. 2* представлена урожайность зеленой и сухой массы всех изучаемых образцов многолетних трав семейства бобовые. Таким образом, самым высокоурожайным по зеленой массе является клевер луговой сорта Patavium — 15,7 т/га. А вот максимальная урожайность сухой массы была получена у козлятника восточного дикорастущего (по каталогу ВИР № 17731) — 4,4 т/га.

Выводы

По результатам первого года исследований были сделаны следующие выводы:

— наиболее высокопродуктивным из изучаемых многолетних трав семейства мят-

Рис. 2. Урожайность зеленой (□) и сухой (■) массы изучаемых образцов многолетних бобовых трав, т/га, ПНИИАЗ, 2015 г.

ликовые по урожайности зеленой и сухой массы был образец райграса многоцветкового (сорт Володар — 24,3 и 3,88 т/га соответственно);

— среди изучаемых многолетних трав семейства бобовые по урожайности зеленой массы выделился клевер луговой сорта Patavium — 15,7 т/га, а по сухой массе — козлятник восточный дикорастущий (по каталогу ВИР № 17731) — 4,4 т/га;

— все изученные травы показали высокую продуктивность и подходят для широкого практического применения.

В последующие годы планируется получить новые экспериментальные данные об интродукции нетрадиционных для Северного Прикаспия кормовых культур с целью реализации их потенциальной продуктивности в почвенно-экологических условиях Нижнего Поволжья.

Литература

1. *Шпаков А. С., Савченко И. В., Якушев Д. В.* Состояние кормопроизводства в России // Кормопроизводство. — 2001. — № 3. — С. 2—5.
2. *Шпаков А. С.* Основные направления увеличения производства кормового белка в России // Кормопроизводство. — 2001. — № 3. — С. 6—9.
3. *Шпаков А. С., Гришина Н. В., Красавина Н. Ю.* Многолетние травы в кормовых севооборотах // Кормопроизводство. — 1997. — № 1-2. — С. 31—33.
4. К*шникаткина А. Н.* Козлятник восточный. — Пенза: РИО ПГСХА, 2001. — 287 с.
5. *Артемов И. В., Мягков И. В. и др.* Пути развития кормопроизводства в Липецкой области // Кормопроизводство. — 1999. — № 4. — С. 5—7.
6. *Новоселов Ю. К., Шпаков А. С.* Биоэнергетическая эффективность культур в кормовых севооборотах // Кормопроизводство. — 1994. — № 1. — С. 12—16.
7. *Михайличенко Б. П.* Всемерно развивать травосеяние // Кормопроизводство. — 1997. — № 3. — С. 12—13.
8. *Михайличенко Б. П.* Концептуальные основы развития кормопроизводства на современном этапе и на перспективу // Кормопроизводство. — 1997. — № 9. — С. 2—11.
9. *Михайличенко Б. П., Тащилин В. А., Переправо Н. И. и др.* Концепция развития кормопроизводства в Российской Федерации. — Москва, 1999. — 70 с.
10. *Булахтина Г. К., Кудряшова Н. И.* Перспективные кормовые культуры для Северного Прикаспия в условиях орошения / Мат. конф. «Проблемы рационального использования природохозяйственных комплексов засушливых территорий». — ИПК ФГБНУ ВПО Волгоградский ГАУ «Нива», 2015. — С. 283—296.
11. C*ullefon N. et al.* Seletion in the mixtures of grasses by creation the pastures of purporpose // Farm Food Res. — 1985. — Vol. 128. — P. 28—29.

A. F. Tumanyan[1], G. K. Bulakhtina[2], N. I. Kudryashova[2]

[1]Peoples` Friendship University of Russia,
[2]Near–Caspian Scientific Research Institute of Arid Agriculture
gbulaht@mail.ru

AGROECOLOGICAL ASSESSMENT OF VARIETIES OF PERENNIAL GRASSES WHICH ARE NOT TRADITIONAL FOR NORTH–CASPIAN TERRITORY

Field experiment to assess feasibility of introduction of graminea and legume grasses which are untraditional for North–Caspian Territory has been conducted by Near–Caspian Scientific Research Institute of Arid Agriculture and Federal Research Center "All–Russian Research Institute of Plant Genetic Resources named after N. I. Vavilov" (Saint Petersburg) in 2015. Purpose of study was to find feed grasses which could fit better to natural ecological condition and may be cultivated by use of resource saving technologies. Study of biological features and selection of feed grass species which could be more adoptive to conditions of North–Astrakhan district and have better potential yields were the main tasks of the research. Research data obtained revealed that absolute advantage in the yield of green mass and dry matter has a member of Poapratensis family, which is perennial bluegrass multyflower variety of Volodar. Lowest yield of dry matter (1,4 t/ha) was produced by meadow fescue grass (sample № 32249 from VIR's collection). Better yield of green mass of legume grass (15,7 t/ha) was obtained from cow grass – perennial red cow grass variety Potavium. But highest yield of dry matter (4,4 t/ha) was produced by goat`s–grass (Galega officinalis, sample № 17731 from VIR's collection). All these samples of feed grasses may be recommended for feed grass production in North–Caspian Territory.

Key words: feed production, perennial grasses legumes, poa grasses, ryegrass multiflower, fescue grass, goat`s–grass, festulolium, clover meadow, green mass, dry matter, yield.

Потенциал микросателлитных маркеров в изучении генетического разнообразия Glycine max (L.) Merr.

УДК 631.526.3

Кезимана Парфэ, Е. В. Романова, Е. О. Шмелькова
Российский университет дружбы народов,
k1par@mail.ru

Представлен анализ эффективности применения микросателлитных маркеров (SSRs) для изучения генетического разнообразия сои. Показано, что микросателлиты (простые повторения последовательности (SSRs)), относящиеся к молекулярным генетическим маркерам, внесли феноменальные изменения в области биотехнологии растений по их способности производить уникальные профили ДНК различных культур. SSRs в настоящее время широко используются в различных исследованиях, посвященных сое, большинство из которых направлены на идентификацию сортов и изучение генетического разнообразия. Полиморфизм, наблюдаемый с помощью SSR-маркеров при изучении генетического разнообразия сои, демонстрирует эффективность их применения в определении генетической вариации.

Ключевые слова: соя *(Glycine max (L.) Merr.)*, микросателлиты, молекулярные маркеры (RAPD, AFLP, RFLP), генетическое разнообразие, SSRs.

При селекции любой культуры, в том числе и сои, информация о генетическом разнообразии является ключевой в эффективном отборе родительских линий, необходимых для дальнейшей работы селекционеров [1–3]. Традиционно для оценки разнообразия сортов или сортобразцов используются морфологические признаки [4], но необходимо учитывать, что на эти признаки в значительной степени влияют факторы окружающей среды. Известно, что морфологические признаки отражают не только генетические особенности сортов, но также взаимодействие генотипа с окружающей средой, в которой сорт выращен [5].

Основными морфологическими признаками, используемыми для анализа разнообразия сортообразцов сои являются: среднее количество листьев на растении, форма листьев, размер листа, форма куста, окраска листьев, окраска венчика цветка, число цветков в соцветии, продолжительность периода вегетации, высота прикрепления нижнего боба, число ветвей на одно растении, число бобов на одном растении, число продуктивных узлов на одном растении, число семян с одного растения, среднее число семян в одном бобе, масса семян с одного растения, масса 1000 семян, форма семян и др. [4, 6–9].

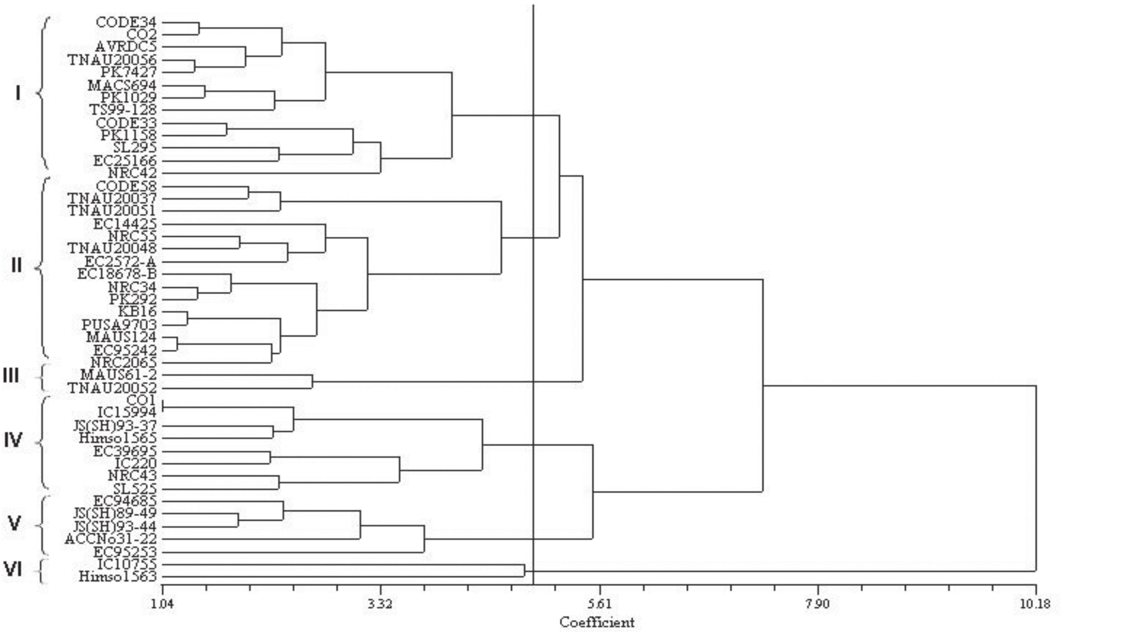
С помощью кластерного анализа морфологических данных ученые исследовали 45 сортообразцов сои и распределили их по различным кластерам в зависимости от их морфологических особенностей [6]. На *рис. 1* показана дендрограмма кластерного анализа, выполненного при сочетании 22 морфологических признаков. Изучаемые сорта сои были сгруппированы в шесть кластеров по уровню сходства. Количество сортов в одном кластере варьируется от 2 до 15; максимальное число — в кластере II (15 сортов), минимальное количество — в кластерах III и VI (по два сорта).

Аналогичные кластерные анализы были проведены и другим учеными для оценки разнообразия коллекции сои [9, 10].

Несмотря на то, что традиционно генетическое разнообразие сортов сои (*Glycine max*) изучается путем сочетания морфологических и агрономических признаков, а также с помощью биохимических анализов [4, 6], проводить такие исследования становится все труднее. В настоящее время большинство сортов сои получено благодаря гибридизации между родительскими материалами, выбранными из элитных групп генотипов; поэтому суммарно их генетическая изменчивость стала невысокой [4], и вследствие этого такие сорта трудно отличить на основе агроморфологических признаков. Кроме того, необходимо учитывать влияние окружающей среды на экспрессию ряда генов. Агро-морфологические признаки могут не отображать генетическую дивергенцию генома между биотипами в рамках вида *Glycine max(L.) Merr.* [11, 12].

Поэтому для оценки генетического разнообразия сортов стали использовать молекулярные маркеры, такие как [4, 13–15]:

– RFLP — полиморфизм длины рестриктных фрагментов (Restriction Fragment Length Polymorphism);



Дендограмма коллекции сои на основе 22 морфологических признаков [6]

– RAPD – случайная усиленная полиморфная ДНК (Randomly Amplified Polymorphic DNA);

– SSR – микросателлитные последовательности ДНК (Simple Sequence Repeat);

– AFLP – усиленный полиморфизм длины фрагмента (Amplified Fragment Length Polymorphism).

В данной работе мы рассмотрим потенциал применения микросателлитных маркеров (SSR) для изучения генетического разнообразия коллекции сои.

Микросателлитные маркеры также известны как простые повторения последовательности (SSRs) и являются одной из наиболее информативных ДНК-систем молекулярного маркирования сельскохозяйственных культур. Их популярность в основном зависит от нескольких важных преимуществ: микросателлитные последовательности распространены повсеместно в ДНК высших растений, они являются кодоминантными маркерами и случайно распределены по всему геному [16]. Они проявляют аллельную разновидность, и, по литературным данным, их эффективность гораздо выше по сравнению с RAPD-маркерами [13, 17].

В работах [12, 18] показано, что фланкирующая последовательность микросателлитов обычно с высокой вероятностью сохраняется, благодаря чему возможно создания праймеров для их изучения в геномах.

Несмотря на ряд преимуществ, вначале использование микросателлитов имело определенные недостатки, такие как сравнительно высокая стоимость создания маркеров и случайные артефакты (например, статтеры) [19].

В целом же, микросателлитные маркеры очень информативны, они показывают высокий уровень полиморфизма. Они используются для генетических исследований популяций и картирования генов отдельных организмов (например, клоны, линии) или видов [20].

Молекулярные маркеры, в том числе и микросателлитные, часто используются в изучении коллекции сои. В работах, указанных выше, микросателлиты показали себя как полиморфные на сое [12, 17].

Исследователи использовали 20 SSRs-локусов для изучения генетического разнообразия 131 образца [21]. В 1994 г. были обнаружили аналогичные уровни полиморфизма в группе из нескольких генотипов сои с использованием семи SSRs [22].

SSRs используются не только для изучения культивируемых сортов, но и диких видов растений [12, 23, 24]. В 1997 г. были обнаружены в среднем от двух до шести аллелей в каждом локусе в группе из 18 сортов сои с помощью 12 микросателлитов [25]. При исследовании 186 бразильских сортов сои были определены от четырех до восьми аллелей в каждом локусе с помощью 12 микросателлитов [26]. Исследователями также было определено, что SSR с мотивами AT и ATT были более полиморфными [26, 27].

По литературным данным, SSRs используются для изучения сортов сои разного происхождения: США , Китая и др. [28–32].

Микросателлитные маркеры также используются для идентификации сортов и для изучения генетической связи между сортами. С помощью полученных данных проводят кластерные анализы по их генетическому сходству [6, 28, 33, 34].

Более того, поскольку SSR-маркеры оказались более информативными не только для изучения генетического разнообразия, но и для других генетических работ, в том числе и селекционных, микросателлиты были изучены и локализированы на генетической карте сои; в настоящее время существует более 1000 SSRs [35–37].

Таким образом, в различных литературных источниках отмечено, что генетическое разнообразие сои ниже по сравнению с другими самоопыляющимися видами. В работе [38] это объяснялось наличием узкой генетической базы генофонда для селекции. Так, первые молекулярные маркеры, применяемые для изучения полиморфизма в коллекциях сои – RFLP-маркеры, оказались неэффективными [39]. Как альтернативный метод были применены полимеразная цепная реакция (ПЦР) и маркеры, основанные на ПЦР, т.е. RAPD и SSR-маркеры. Среди них SSRs показали высокий уровень полиморфизма, благодаря чему успешно использовались для изучения различных признаков многих сортов сои, а микросателлитные маркеры стали наиболее информативными, сейчас они являются оптимальным выбором для большинства исследователей.

Литература

1. *Hiromoto D. M. and Vello N. A.* The genetic base of Brazilian soybean cultivars. Braz J Genet, 1986. – 9: 295–306.
2. *Burton J. W.* 1985: Breeding soybeans for improved protein quantity and quality. In: R. Shibles (ed.), Proc. 3rd World Soybean Res. Conf., 361 – 367. Westview Press, Boulder.
3. *Friedt W., Snowdon R., Ordon F. et al.* 2007. Plant breeding: assessment of genetic diversity in crop plants and its exploitation in breeding. Progress in Botany, Vol. 68: 151–178.
4. *Chowdhury A. K., Srinives P., Tongpamnak P. et al.* (2001). Genetic Diversity Based on Morphology and RAPD Analysis in Vegetable Soybean. Korean J. Crop Sci. 46(2): 112–120.
5. *Smith J. S. C., Smith O. S.* (1992). Fingerprinting crop varieties. Adv. Agron. 47: 85–140.
6. *Dayaman V., Senthil N., Raveendraan M. Nadarajan et al.* (2009). Diversity analysis in selected Indian soybean [Glycine max (L.) Merrill] using morphological and SSR markers. International Journal of Integrative Biology Vol. 5: 125–129.
7. *Mebatsion H. K., Paliwal J., Jayas D. S.* (2012). Evaluation of variation in the shape of grain types using principal component analysis of the elliptic Fourier descriptors. Computers and Electronics in Agriculture 80: 63–70.
8. *Shadakshari T. V., Kalaimagal T., Senthil N. et al.* (2011). Genetic diversity studies in soybean [Glycine max (L.) Merrill] based on morphological characters. Asian Journal of Bio Science Vol. 6 Issue 1: 7–11.
9. *Ojo D. K., Ajayi A. O. and Oduwaye O. A.* (2012). Genetic relationship among soybean accessions based on morphological and RAPDs Techniques. Pertanika J. Tropical Agric Sc. 35 (2) 237–248.
10. *Griffin J. D., and Palmer R. G.* (1995). Variability of thirteen isozyme loci in the USDA soybean germplasm collections. Crop Sci. 35: 897–907.
11. *Brown-Guedira G. L., Thoson J. A., Nelson R. L. et al.* (2000). Evaluation of genetic diversity of soybean introductions and North American ancestors using RAPD and SSR markers. Crop Science 40: 815–823.
12. *Diwan N. and Cregan P. B.* (1997). Automated sizing of fluorescent labeled simple sequence repeat (SSR) markers to assay genetic variation in soybean. Theoretical and Applied Genetics 95: 723–733.
13. *Karp A., Edward K., Bruford M. et al.*(1997). New molecular technologies for biodiversity evaluation: opportunites and challenges. Nature Biotechnol. 15: 625–628.
14. *Charcosset A. and Moreau L.* 2004. Use of molecular markers for the development of new cultivars and the evaluation of genetic diversity. Euphytica 137: 81–94.
15. *Романова Е. В., Кочумова А. А., Шмелькова Е. О.* Подбор комбинаций праймеров для определения межсортового и внутрисортового полиморфизма Glycine Hispida // Вестник РУДН: Серия Агрономия и животноводство. – 2015. – № 2. – С. 16–23.
16. *Morgante M., Hanafey H., Powell W.* (2002). Microsatellites are preferentially associated with nonrepetitive DNA in plant genome, Nat. Genet. 30: 194–200.
17. *Demeke T., Sasikumar B., Hucl P. et al.* (1997). Random amplified polymorphic DNA (RAPD) in cereal improvement. Maydica 42: 133–142.
18. *Akkaya M. S., Bhagwat A. A., and Cregan P. B.* (1992). Length polymorphism of simple sequence repeat DNA in soybean. Genetics 132: 1131–1139.

19. *Walsh S. P., Fildes, J. N. and Reynolds R.* (1996). Sequence analysis and characterization of stutter products at the tetranucleotide repeats locus vWA. Nucleic Acid Research. Vol. 24. 2807—2812.
20. *Jarne P. and Lagoda P. J. L.* (1996). Microsatellites, from molecules to populations and back. Trends in Ecol. Evol 11: 424—429.
21. *Abe J., Xu D. H., Susuki Y. et al.* (2003). Soybean germplasm pools in Asia revealed by SSRs. Theoretical and Applied Genetics 106: 445—453.
22. *Morgante M., and Olivieri A. M.* (1994). Genetic Mapping and variability of seven soybean simple sequence repeat loci. Genome 37: 763—769.
23. *Maughan P. J., Saghai Maroof A. A., and Buss G. L. R.* (1995). Microsatellite and amplified sequence length polymorphism in cultivated and wild soybean. Genome 38: 715—723.
24. *Wang M., Li R., Yang W. et al.* (2010) Assessing the genetic diversity of cultivars and wild soybeans using SSR markers. African J of Biotechnol 9: 4857—4866.
25. *Doldi M. L., Vollmann J. and Lelley T.* (1997). Genetic diversity in soybean as determined by RAPD and microsatellite analysis. Plant Breeding 116: 331—335.
26. *Prioli R. H. G., Mendes Jr. C. T., Arantes N. E. et al.*(2002). Characterisation of Brazilian soybean cultivars using microsatellite markers. Genetics Molecular Biology 25: 185—193.
27. *Narvel J., Fehr W., Chu W. et al.* 2000. Simple sequence repeat diversity among soybean plant introductions and elite genotypes. Crop Sci. 40: 1452—1458.
28. *Rongwen J., Akkaya M. S., Ghahwat A. A. et al.* (1995). The use of microsatellite DNA markers for soybean genotype identification. Theor. Appl. Genet. 90: 43—48.
29. *Guan R., Chang R., Li Y. et al.* Genetic diversity comparison between Chinese and Japanese soybeans (Glycine max (L.) Merr.) revealed by nuclear SSRs.Genet Resour Crop Evol. 2010;57: 229—242. doi: 10.1007/s10722-009-9465-8.
30. *Fu Y. B., Peterson G. W., Morrison M. J.* (2007) Genetic diversity of Canadian soybean cultivars and exotic germplasm revealed by simple sequence repeat markers Crop Science, 47, 1947—1954. doi.: 10.2135/cropsci2006.12.0843.
31. *Guan R., Chang R., Li Y. et al.* (2010) Genetic diversity comparison between Chinese and Japanese soybeans (Glycine max (L.) Merr.) revealed by nuclear SSRs. Genet Resour Crop Evol 57: 229—242.
32. *Wang L., Guan R., Zhangxiong L. et al.* (2006) Genetic diversity of Chinese cultivated soybean revealed by SSR markers. Crop Sci 46: 1032—1038.
33. *Tantasawat P., Trongchuen J., Prajongjai T. et al.* SSR analysis of soybean (Glycine max (L.) Merr.) genetic relationships and variety identification in Thailand. Australian Journal of Crops Science 5 (3) 283—290.
34. *Singh K. Ram, Bhatia S. Virenda, Bhat K.V. et al.* (2010). SSR and AFLP based genetic diversity of soybean germplasm differing in photoperiod sensitivity. GENETICS and MOLECULAR BIOLOGY April-June 33 (2), 319—324.
35. *Cregan P., Jarvik T., Bush A. et al.* 1999. An integrated genetic linkage map of the soybean genome. Crop Sei. 39: 1464—1490.
36. *Song Q., Marek L., Shoemaker R. et al.* 2004. A new integrated genetic linkage map of the soybean. Theor Appl Genet 109: 122—128.
37. SoyBase and the Soybean Breeder's Toolbox — http://www.soybase.org/, Assessed in March 2016.
38. *Apuya N. R., Frazier B. L., Keim P. et al.* (1988): Restriction fragment length polymorphism as a genetic marker in soybean, Glycine max (L.) Merrill. Theor. Appl. Genet., 75: 889—901.
39. *Tanksley S. D., Young N. D., Paterson A. H. et al.* 1989: RFLP mapping in plant breeding: new tools for an old science. BioTechnol. 7, 257—264.

Kezimana Parfait, E. V. Romanova, E. O. Shmelkova

Peoples` Friendship University of Russia
k1par@mail.ru

THE POTENTIAL OF SSR MARKERS IN THE STUDY OF GENETIC DIVERSITY OF Glycine max (L.) Merr.

In this article authors studied the effectiveness of SSR markers in the study of genetic diversity among soybean collections. It has been demonstrated that SSRs (Simple Sequence Repeats) — one of the molecular markers provided phenomenal changes in plant biotechnology with their abilities to produce unique DNA profiles of different plants. SSRs are now widely used in various soybean studies, many of them being the identification of varieties and the study of the genetic diversity. The polymorphism, that was detected using SSRs while studying the genetic diversity of soybean varieties, demonstrates the effectiveness of their use in determining genetic variations.

Key words: Soybean (*Glycine max* (L.) *Merr.*), SSR markers, molecular markers (RAPD, AFLP, RFLP), genetic diversity.

Экономическая эффективность возделывания яблоневого сада при капельном орошении

УДК 332.6

Д. Е. Кучер, А. В. Шуравилин (д. с.–х. н.)**, Е. А. Пивень** (к. мед. н.)
Российский университет дружбы народов,
Dmitr004@gmail.com

Анализ экономической эффективности возделывания яблок при капельном орошении проводился в соответствии с принятой методикой оценки эффективности инвестиционных проектов [РД – АПК 3.00.01.003–03], принятой в мелиорации сельскохозяйственных земель России, аналогичной методическим рекомендациям других стран. Согласно этой методике, основным показателем эффективности является дисконтированный прирост чистого дохода. В исследованиях оценка эффективности возделывания яблок при капельном орошении проводилась по результатам анализа вариантов двухфакторного опыта: режима предполивной влажности почвы и глубины увлажняемого слоя. Предполивная влажность почвы принималась равной 65, 75 и 85% НВ (наименьшей влагоемкости). При каждом пороге предполивной влажности почвы глубина увлажняемого слоя принималась равной 0,25; 0,5 и 0,75 м. Оценка экономической эффективности капельного орошения яблоневого сада интенсивного типа с учетом его конструирования в условиях Московской области показала, что при поддержании порога предполивной влажности почвы на уровне 85% НВ и глубине увлажняемого слоя 0,5 м за шесть лет инвестирования обеспечивается максимальный дисконтированный чистый доход (1028,47 тыс. руб./га) при сроке окупаемости три года, т.е. на третий год плодоношения при достижении нормативной (проектной) урожайности. Показатели экономической эффективности капельного орошения заметно снижались с уменьшением уровня влажности почвы перед поливами с 85 до 75 и 65% НВ, а также при глубинах увлажнения 0,25 и 0,75 м.

Ключевые слова: яблоневый сад интенсивного типа, капельное орошение, эффективность, дисконтированный чистый доход, срок окупаемости, Московская область.

Введение

Экономическая эффективность инвестиционных проектов мелиорации земель рассматривается в контексте использования различных методов государственного регулирования, направленных на повышение эффективности и экологической безопасности функционирования хозяйственных систем. Механизмы государственного регулирования оказывают существенное влияние на методику определения ключевых экономических показателей эффективности инвестиционных проектов мелиорации земель. Осуществление любого инвестиционного проекта, представляющего комплексный план мероприятий, направленных на создание нового или модернизацию действующего производства продукции, товаров и услуг, и обеспечивающих достижение целей участников проекта, предполагает вложение капитала. При обосновании экономической эффективности инвестиционного проекта по мелиорации земель необходимо достижение целей всеми участниками проекта. При этом используют следующие понятия: «инвестиции в реализация проекта», «экономический эффект» и «экономическая эффективность».

Анализ показателей оценки эффективности инвестиционных проектов позволяет сделать вывод, что основным показателем является чистый дисконтированный доход, а срок окупаемости и внутренняя норма доходности выступают в качестве важных второстепенных показателей, дополняющих чистый дисконтированный доход. При определении экономической эффективности инвестиционных проектов по мелиорации земель в качестве ключевого показателя используют чистый дисконтированный доход. При этом особое внимание уделяется учету экономическим и социальным факторам, а также сопутствующим позитивным результатам и негативным последствиям в смежных сферах экономики.

Материалы и методы исследования

Методика оценки инвестиционных проектов, широко применяемая в мировой практике, использовалась нами при выборе наиболее эффективных экономических вариантов технологии капельного орошения яблоневого сада. При этом были смоделированы потоки продукции, ресурсов и денежных средств; определена эффективность путем сопоставления предстоящих инвестиций и будущих денежных поступлений при соблюдении требуемой нормы доходности на капитал; приведены предстоящие разновременные расходы и доходы к условиям их соизмеримости по экономической ценности в начальном периоде.

В хозяйствах Московской области плодовые сады занимают небольшие площади. При площади сада более 100 га кварталы проектируют размером 15—20 га, а при меньшей площади — 10—12 га.

Эффективность производства яблок определяется в основном размером материально-финансовых затрат на закладку сада как объекта недвижимости, выходом продукции с единицы площади, размерами затрат на их выращивание, хранение и реализацию.

В ЗАО «Совхоз им. Ленина» Московской области общая площадь участка капельного орошения плодового сада составляет 5,6 га, расстояния между деревьями в ряду приняты 1,5 м, а между рядами — 4,2 м (схема междурядий — 4,2 × 1,5 м), плотность посадки составляет 1587 деревьев/га. Плодовый (яблоневый) сад был заложен осенью 2008 г. Для посадки использовались двухлетние саженцы яблони белорусского сорта Весялина.

На опытном участке в осенний период 2008 г. была проведена подготовка почвы и посадка саженцев. На всей площади участка под сад (5,6 га) было проведено чизелевание на глубину 40 см, а затем отвальная вспашка на глубину 22—25 см лемешным плугом ПЛН-35. В качестве органических удобрений был внесен компост (навоз + торф) из расчета 35—45 т/га, после чего проводилось рыхление почвы (культивация) и планировка поверхности (малование). Через каждые 4,2 м проводилась нарезка рядов специальным культиватором, при этом образовывалась канавка ложбинообразной формы шириной 60 см и глубиной 25—30 см, в которую вносился компост. В дальнейшем проводилась установка столбов и натягивалась шпалера, а затем осуществлялась высадка саженцев с подвязкой их к шпалере (металлическая проволока). Засыпка канавы и окучивание рядов саженцев проводились с двух сторон однокорпусным плугом. Вручную проводилась поправка саженцев. В зоне размещения саженцев формировалась профилированная полоса с уклоном в сторону междурядий. Высота профилированной полосы в среднем составила 20 см. Подготовленный к орошению яблоневый сад был подключен к капельной системе орошения.

Плодовый сад в первый же год вегетации после посадки саженцев (2009) стал плодоносить. Наши исследования проводились на 4—6-й годы плодоношения — в 2012—2014 гг. В течение периода исследований ранней весной (март) проводилась обвязка и обрезка деревьев. В апреле проводилось дискование междурядий. Внесение удобрений осуществлялось в виде внекорневой подкормки и вместе с оросительной водой. Внекорневые подкормки проводили с образованием первого листа и до появления завязей не менее 20 мм (календарно до середины июня), а также в послеуборочный период. Подкормки вместе с поливной водой делились на два этапа: первый продолжительностью 40 дней, второй — 20 дней (с 21 мая по 25 июля и в начале августа).

Для борьбы с сорной растительностью ежегодно не менее трех раз за сезон применялись гербициды. Для защиты яблонь от вредителей и болезней по мере их появления применялись различные виды фунгицидов и инсектицидов. На опытном участке все агротехнологические мероприятия в зависимости от вида работ проводились в оптимальные сроки согласно зональной технологии.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты оценки экономической эффективности инвестиционных проектов мелиорации земель приведены во многих работах [1—5]. Однако для условий Московской области при капельном орошении яблоневого сада такие исследования не проводились. В исследованиях оценка эффективности возделывания яблок при капельном орошении проводилась по результатам анализа вариантов двухфакторного опыта: режима предполивной влажности почвы и глубины увлажняемого слоя. Предполивная влажность почвы принималась нами равной 65, 75 и 85% НВ (наименьшей влагоемкости). При каждом пороге предполивной влажности почвы глубина увлажняемого слоя принималась равной 0,25 м, 0,5 и 0,75 м.

Выявлено, что улучшение условий влагообеспеченности повышает урожайность. Наиболее заметно это проявлялось при промачивании почвы на глубину 0,5 м. Однако оптимизация изучаемых факторов тесно связана со структурой производства плодовой продукции и высокой продуктивностью процессов получения урожая яблок.

Для определения структуры затрат были использованы технологические карты производства яблок, разработанные в ЗАО «Совхоз им. Ленина» с учетом особенностей технологических процессов по изучаемым факторам. Объемы работ и основных затрат на технологические процессы, а также энергетические затраты, в том числе трудовые, принимались по нормативным ценам и тарифам, разработанным в хозяйстве, а стоимость продукции яблок — по действующим закупочным ценам. При закладке сада больших материально-финансовых затрат потребовало приобретение саженцев-двухлеток, стоимость которых составила 237,75 тыс. руб./га (1585 саженцев по 150 руб. за каждый). Крупные суммы были израсходованы на установку столбов и натягивание шпалеры. В период обслуживания и ухода за садом значительных расходов потребовали приобретение удобрений и их внесение в виде внекорневых подкормок и вместе с оросительной водой. Затраты на уборку, хранение и реализацию продукции яблок принимались 15% от стоимости продукции. При этом закупочная цена яблок составляла 50 руб./кг.

В соответствии с принятой методикой оценки эффективности инвестиционных проектов [РД — АПК 3.00.01.003-03], принятой в мелиорации сельскохозяйственных земель России, основным показателем эффективности является дисконтированный прирост чистого дохода (ДПЧД):

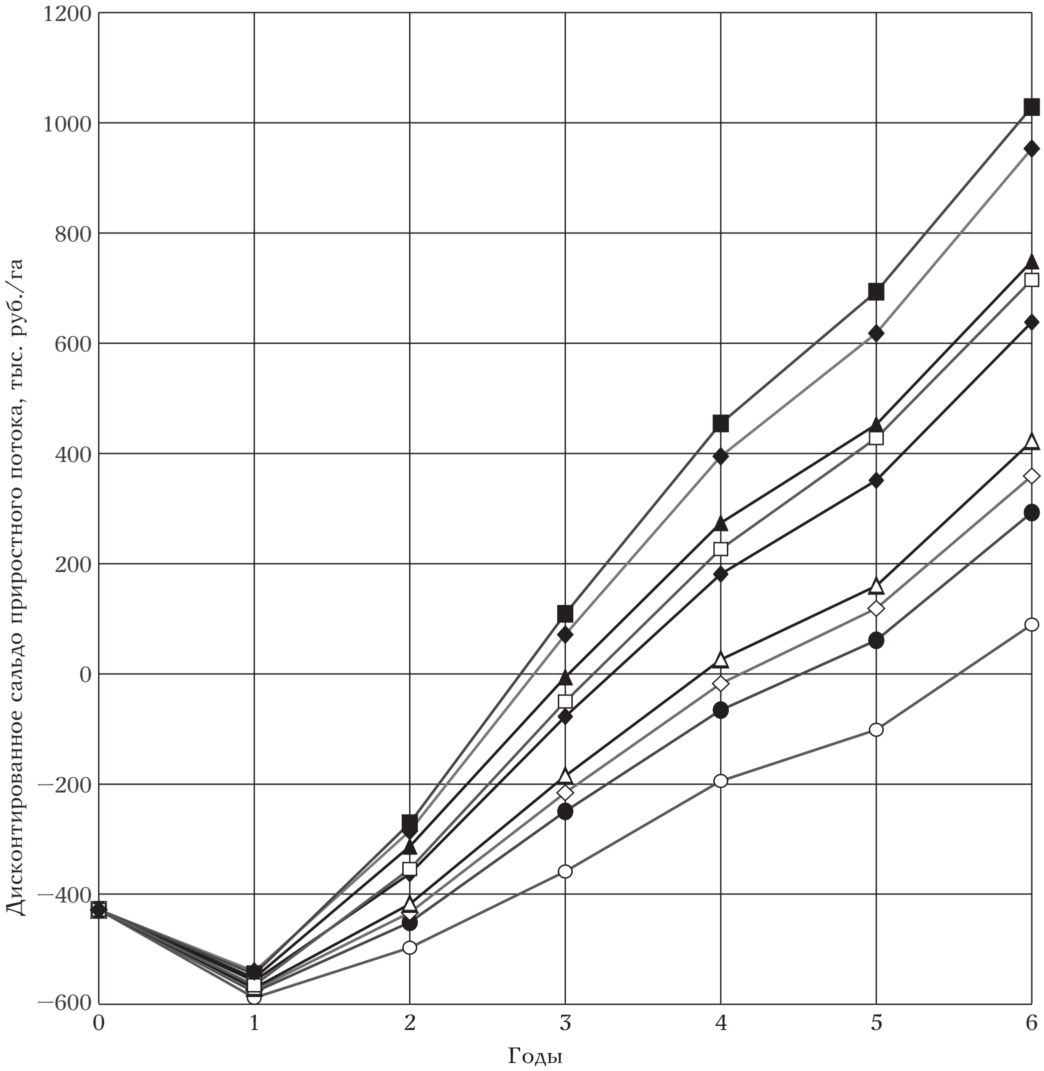
$$\text{ДПЧД} = \sum_m f_m a_m,$$

где f_m — сальдо приростного денежного потока на m-м шаге; a_m — коэффициент дисконтирования, $a_m=1/(1+E)^m$, где E — норма дисконта, которая является основным экономическим нормативом и выражается в процентах в год или в долях единицы. В расчетах общественной эффективности используется социальная норма дисконта, которая составляет 6—10%. С учетом сложившейся экономической ситуации в сельском хозяйстве норма дисконтирования принимается нами равной 10%.

Метод дисконтирования используется при инвестиционных расчетах для сопоставления разновременных поступлений и платежей. Проект эффективен при положительном ДПЧД. В наших расчетах при оценке инвестиционной деятельности использовался прирост денежного потока от инвестиционной и операционной деятельности. При оценке инвестиционного проекта основная задача сводится к описанию денежных потоков, которые следует ожидать при его осуществлении. По разнице между притоками и оттоками определялось сальдо денежного потока. Как интегральный показатель эффективности проекта чистый дисконтированный доход (ЧДД) характеризует превышение суммарных денежных поступлений над суммарными затратами без учета и с учетом неравноценности эффектов, относящихся к различным моментам времени, за расчетный период.

В опыте разность ЧД — ЧДД называют дисконтом рассматриваемого варианта. При анализе результатов расчета по вариантам опыта наиболее эффективным является тот вариант, в котором был получен наибольший ЧДД. При этом срок окупаемости устанавливается с учетом дисконтирования с начала периода инвестирования до момента окупаемости. Расчетный период реализации инвестиционного проекта составляет 6 лет при норме дисконта 10%.

Выполненные расчеты по экономической эффективности капельного орошения яблоневого сада в зависимости от режима предполивной влажности почвы и глубины увлажняемого слоя (*см. рисунок, табл. 1*) показали, что с повышением уровня предполивной влажности почвы от 65 до 85% НВ приток денежных средств происходит значительно интенсивнее по сравнению с ростом затрат. Что касается глубины увлажняемого слоя, то эти процессы наиболее эффективно проявляются при глубине увлажняемого слоя 0,5 м, чем в почвенных слоях 0,25 и 0,75 м. Оценка полученных результатов свидетельствует о том, что из девяти изучаемых вариантов наиболее эффективным является вариант 8, где порог предполивной влажности почвы поддерживался на уровне 85% НВ при глубине увлажняемого слоя 0,5 м. В этом варианте были наибольшими ЧДД и чистый операционный доход (ЧОД), которые составили 1028,47 и 2225,02 тыс. руб./га соответственно. Здесь экономическая внутренняя норма достигла наибольших значений. При этом срок окупаемости составил три года и приходится на третий год плодоношения сада, соответствующего нормативной (проектной) урожайности яблок. Структура затрат и приток реальных денег от операционной деятельности в варианте 8 при режиме предполивной влажности почвы 85% НВ и глубине увлажняемого слоя почвы 0,5 м при-



Дисконтированный денежный поток нарастающим итогом по годам дисконтирования: ● — вариант 1; ◇ — вариант 2; ○ — вариант 3; ◆ — вариант 4; ▲ — вариант 5; △ — вариант 6; ◆ — вариант 7; ■ — вариант 8; □ — вариант 9

Табл. 1. Основные показатели экономической эффективности яблоневого сада при капельном орошении по вариантам опыта

Варианты	Показатели				
	Режим увлажнения, % НВ	Глубина промачивания, м	Суммарный ЧДД, тыс. руб./га	Срок окупаемости, количество лет	ЧОД, тыс. руб./га
1	65	0,25	292,57	5	1140,94
2		0,50	358,81	5	1234,85
3		0,75	89,25	6	894,29
4	75	0,25	638,46	4	1634,94
5		0,50	748,48	4	1783,87
6		0,75	422,26	4	1327,92
7	85	0,25	953,71	3	2088,0
8		0,50	1028,47	3	2225,02
9		0,75	719,83	4	1898,08

Табл. 2. Вариант 8. Приток реальных денег от операционной деятельности, тыс. руб./га (режим предполивной влажности почвы – 85% НВ, глубина увлажняемого слоя – 0,5 м)

№ п/п	Показатели	Годы							
		0	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	Итого
1	Выручка от реализации продукции	–	164,4	822	1096	1096	912	1242,5	5332,9
2	Материальные (капитальные) затраты, всего	428,5							
3	Капельная оросительная система	105,0							
4	Закладка сада, всего	323,50							
5	Стоимость саженцев	237,75							
6	Затраты на технологические операции (чизелевание, вспашка планировка, нарезка рядов, внесение органических удобрений)	25,50							
7	Установка столбов и шпалеры	40,00							
8	Посадка, окучивание и подключение к капельной системе	20,25							
9	Эксплуатационные (текущие) расходы — замена труб		0	0	0	0	5	6	11,0
10	Расходы на оплату труда		90	90	90	90	90	90	540,0
11	Амортизационные отчисления на насосное оборудование		8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	51,0
12	Обслуживание и уход за садом, всего		182,66	281,3	322,4	323,4	294,8	347,38	1751,94
13	Агротехнические мероприятия в системе земледелия сада (обвязка и обрезка деревьев, дискование междурядий, внесение удобрений, борьба с сорняками, вредителями и болезнями, поливы)		158,0	158,0	158,0	159,0	158,0	161	952
14	Уборка и реализация урожая яблок		24,66	123,3	164,4	164,4	136,8	186,38	799,94
15	Чистая прибыль до налогообложения		−116,76	442,2	675,1	674,1	513,7	790,62	2978,96
16	Налог на прибыль		0	110,55	168,78	168,53	128,43	197,65	773,94
17	ЧОД		−116,76	331,65	506,32	505,57	385,27	592,97	2205,02
18	Период дисконтирования, лет		1	2	3	4	5	6	
19	Фактор дисконтирования	1,0000	0,9091	0,8264	0,7513	0,6830	0,6209	0,5645	
20	Дисконтированный денежный поток за период	−428,5	−116,76	274,08	380,4	345,3	239,22	334,73	1028,47
21	То же нарастающим итогом	−428,5	−545,26	−271,18	109,22	454,52	693,74	1028,47	

ведена в *табл. 2*. В первый год плодоношения урожайность яблок принималась равной 15% от проектной, а во второй год — 75% плановых значений.

При снижении порога предполивной влажности с 85 до 75% НВ срок окупаемости увеличивается до четырех лет, а суммарный ЧДД снижается до 422,26–748,48 тыс. руб./га, а ЧОД снижается до 1327,32–1783,87 тыс. руб./га. При снижении режима увлажнения до 65% НВ срок окупаемости увеличивается до 5-6 лет, а суммарный ЧДД и ЧОД были самыми низкими. Следует отметить, что при всех режимах предполивной влажности почвы наиболее высокие показатели эффективности были получены при глубине увлажняемого слоя 0,5 м.

Выводы

Инвестирование проекта закладки яблоневого сада интенсивного типа при капельном орошении в условиях Московской области экономически эффективно при сочетании факторов, обеспечивающих формирование высокого урожая. Наибольшая эффективность была установлена при режиме предполивной влажности 85% НВ в слое почвы 0,5 м. При этом ЧДД и ЧОД составляли 1028,47 и 2205,02 тыс. руб./га соответственно. Капитальные затраты на закладку сада и капельное орошение окупаются на третий год плодоношения при достижении уровня проектной урожайности.

Литература

1. *Вершинин В. В., Хуторова А. О., Шуравилин А. В.* Оценка эффективности орошения в аридных условиях // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. — 2013. — №7. — С. 22—29.
2. *Краснощеков В. Н., Ольгаренко Д. Г., Ольгаренко Г. В.* Методические рекомендации по оценке эколого-экономической эффективности инвестиционных проектов мелиорации земель сельскохозяйственного назначения. — Коломна, 2016. — 100 с.
3. Мелиорация земель. Учебник / Под ред. А. И. Голованова — 2-е изд. — Санкт-Петербург, Москва, Краснодар: Лань, 2015. — 816 с.
4. *Токарев В. А., Никифоров А. Н. и др* Методические рекомендации по оценке топливно-энергетических затрат на выполнение механизированных процессов в растениеводстве. — М.: ВНИИМСХ, 1984. — 43 с.
5. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования (вторая редакция). — М.: Экономика, 2000. — 421 с.

D. E. Kucher, A. V. Shuravilin, E. A. Pyven

Peoples` Friendship University of Russia

Dmitr004@gmail.com

ECONOMIC EFFICIENCY OF APPLE ORCHARD MANAGEMENT UNDER DRIP IRRIGATION

Assessment of economic efficiency of apple production has been done in accordance with Methods of economic efficiency assessment of investment projects adopted in agricultural land melioration in Russia, which is an analogy to other foreign country recommendations. Main feature of this methodology is "discounted pure income growth". Assessment of economic efficiency of apple production has been done on basis of data obtained after carrying out a two–factor field experiment with drip irrigation in an apple orchard, in which three level of soil humidity (65, 75 and 85% of lowest field humidity content in the soil before drip irrigation at different depth 0,25; 0,5 and 0,75 m) were provided. Ithasbeenfoundthathighest discountedpureincome (102847 rubble per 1 ha) during 6–year period was achieved when soil humidity was kept at 85% of LHC in 0–0,5 m layer of soil in conditions of Moscow district. In this case pay–back period was three years. Other levels of soil humidity and depth of soil humidity control were less efficient.

Key words: apple orchard of intensive type, drip irrigation, economic efficiency, discounted pure income, pay–back period, Moscow district.

Комплексная оценка биологической полноценности семени петухов

УДК 636.5.082.453.53

Б. С. Иолчиев[1], Н. А. Волкова[1], М. А. Жилинский[1], А. Н. Ветох[1,2], А. В. Таджиева[2], А. А. Никишов[2], Н. А. Зиновьева[1]
[1]ВИЖ им. Л. К. Эрнста,
[2]Российский университет дружбы народов,
baylar2@mail.ru

Проведена сравнительная комплексная оценка биологической полноценности семени петухов с использованием стандартных методов оценки семени и технологии CASA. Изучены следующие показатели: объем и pH эякулята, подвижность и концентрация спермиев в эякуляте, доля аномальных и живых спермиев в эякуляте. Показана более высокая точность результатов оценки семени при использовании технологии CASA. Разница между оцениваемыми показателями при использовании стандартных методов оценки семени и технологии CASA составила: по концентрации и общему числу спермиев в эякуляте — 10,0%, по доле аномальных спермиев — 4,2%, по количеству живых сперматозоидов — 2,3%. Однофакторным дисперсионным анализом установлено влияние индивидуальных особенностей петухов на объем эякулята и подвижность спермиев: 32,8 и 28,3% соответственно.

Ключевые слова: сперматозоиды, оценка, петухи, CASA, биологическая полноценность сперматозоидов.

Введение

Птицеводство — одна из важнейших отраслей сельского хозяйства. Развитие данной отрасли во многом зависит от селекционной работы, направленной на совершенствование продуктивных и племенных качеств, создание новых пород, линий и кроссов всех видов сельскохозяйственной птицы. Важнейшим элементом эффективного ведения отрасли является использование высокотехнологических и передовых репродуктивных технологий, основу которых составляют искусственное осеменение и криоконсервация семени. При внедрении искусственного осеменения в практику птицеводства количество кур на одного петуха можно увеличить до четырех раз, что позволит значительно снизить затраты на содержание и кормление производителей. Кроме того, искусственное осеменение способствует интродукции прогрессивного генетического материала [1].

Важным фактором, определяющим племенную ценность самцов, является качество спермы. Данный показатель влияет на темп воспроизводства стада, а также репродуктивные качества их потомства [2–6]. Как при естественном ручном спаривании, так и при искусственном осеменении результативность осеменения зависит от ряда факторов. Большое значение при этом имеет точность оценки качества половых клеток самцов, на основании которой создается криобанк семени и планируется получение потомства. Разработано достаточно большое количество методов и критериев оценки качества спермы. Некоторые из них весьма субъективны, другие требуют наличия специальной лаборатории и высококвалифицированных специалистов.

При этом следует отметить, что, несмотря на достигнутый прогресс в данной области, на сегодняшний день не существует ни одного метода, позволяющего на 100% предсказать оплодотворяющий потенциал семени, т. к. сперматозоид является сложным биологическим объектом и эффективность оплодотворения зависит не только от оцениваемых показателей, но и от ряда других факторов. Вместе с тем существующие методы оценки семени позволяют оценить пригодность эякулята для искусственного осеменения, установить отклонения в качестве семени и выявить самцов с низкой фертильностью.

В последние годы в систему оценки качества семени все больше внедряются новые методы и критерии. Одной из наиболее перспективных и эффективных технологий комплексной оценки биологической полноценности семени является CASA-технология (Computer Assisted Semen Analysis), основанная на использовании компьютерного анализа спермы [7]. С учетом масштабов внедрения искусственного осеменения в практику птицеводства использование комплексной оценки качества половых клеток самцов с применением новейших технологий приобретает все большее значение.

В большинство хозяйств и лабораторий оценку качества семени проводят по органолептическим и микроскопическим показателям.

Цель нашего исследования — провести сравнительную оценку биологической полноценности семени петухов с использованием стандартных методов и CASA-технологии, а также оценку влияния индивидуальных особенностей особей на биологическую полноценность спермопродукции.

Материалы и методика исследований

Объектом исследований служили петухи кросса Шейвер Браун. В экспериментах были использованы особи в возрасте 8 месяцев, находящиеся в одинаковых условиях содержания и кормления. Петухи содержались в индивидуальных клетках (60 × 50 × 75 см).

Сбор семени осуществляли три раза в неделю методом спинно-брюшинного массажа [8].

Органолептическая и макроскопическая оценка. Объем полученного эякулята определяли с использованием градуированных пробирок для сбора семени. Цвет эякулята оценивали визуально. В зависимости от оттенка присваивали баллы: 1 — молочно-белый; 2 — кремово-белый; 3 — желтовато-коричневый. pH эякулята определяли с помощью pH-метра.

Микроскопическая оценка семени. Оценивали следующие показатели: подвижность и концентрацию спермиев, долю живых и аномальных сперматозоидов. Использовали стандартные методы оценки [9] и CASA-технологию. В последнем случае использовали счетную камеру Маклера, специализированное ПО «Зооспрем 1.0» (ООО «ВидеоТесТ», Санкт-Петербург) и микроскоп Nikon (Япония), оборудованный системой ввода изображений. Принцип данной технологии основан на обработке видеоизображения: в ходе анализа распознается каждый сперматозоид и по заданным параметрам проводится оценка семени.

Для оценки доли жизнеспособных сперматозоидов использовали суправитальную окраску мазка клеток 5%-ным раствором эозина. Данный краситель не проникает через клеточную мембрану живых клеток, поэтому они остаются неокрашенными. Мертвые клетки окрашиваются в красный цвет.

Для оценки наличия и подсчета (%) морфологически аномальных половых клеток проводили в соответствии с методикой [10].

Статистический анализ полученных результатов проводили с помощью пакета программ Microsoft Excel и SPSS. Для изучения влияния индивидуальных особенностей петухов на качество семени проводили однофакторный дисперсионный анализ.

Результаты исследований

На первом этапе была проведена органолептическая оценка и анализ макроскопических показателей семени петухов (*табл. 1*). Были установлены существенные различия по макроскопическим показателями между исследуемыми особями. Объем полученной спермопродукции в среднем составил 0,43 мл, варьируя от 0,27 до 0,63 мл. Однофакторный дисперсионный анализ показал зависимость данного показателя от индивидуальных особенностей петухов на уровне 32,8% ($P < 0{,}05$). При этом у всех исследованных петухов pH семени находился в пределах нормы: от 7,02 до 7,04. Достоверного влияния фактора индивидуальной особенности на pH среды спермы установлено не было.

Исследованные образцы семени по цвету соответствовали норме и характеризовались молочным и молочно-кремовым цветом. Согласно нормативной документации сперма птиц должна быть сливкообразной консистенции и иметь молочно-белый или слегка желтоватый цвет. Сперма с примесями крови (розовый оттенок), мочи (наличие белых хлопьев) или помета (желтовато-коричневый оттенок), а также отличающаяся водянистостью, непригодна для осеменения.

Следующим этапом работы была оценка качества спермы по микроскопическим показателям с использованием ручного (стандартные методы) и автоматизированного (CASA-технологии) анализа проб с целью

Табл. 1. Макроскопические показатели семени петухов-производителей

Инд. №	Объем, мл	pH	Цвет, балл
1	0,52 ± 0,03	7,02 ± 0,01	1
2	0,63 ± 0,02	7,03 ± 0,01	1
3	0,50 ± 0,02	7,04 ± 0,02	1
4	0,37 ± 0,02	7,02 ± 0,01	2
5	0,27 ± 0,02	7,02 ± 0,01	2
6	0,46 ± 0,03	7,04 ± 0,02	1
7	0,30 ± 0,03	7,02 ± 0,01	2

сравнительного анализа эффективности практического применения данных методических подходов. В качестве основных критериев оценки рассматривали затраты времени и точность анализа.

Оценка качества спермы петухов с использованием пакета прикладных программ включала ряд этапов.

1. Формирование калибровочного файла с включением интересующих параметров оценки: подвижности, концентрации и т. д.

2. Подготовка необходимого оборудования для анализа. Установка необходимого температурного режима нагревательного столика и прогрев камеры Маклера до нужной температуры. Сперматозоиды очень чувствительны к температурному режиму, поэтому их нельзя наносить на холодную камеру.

3. Нанесение суспензии спермиев в камеру Маклера. Камера состоит из двух частей, представляющих собой оптически плоские стекла. Верхнее стекло служит в качестве покровного и имеет в центре сетку с ячейками площадью 1 мм^2, поделенными на 100 квадратов размером $0{,}1 \times 0{,}1$ мм. Зазор между верхним и нижним стеклом составляет около 10 микрон, что обеспечивает оптимальные условия для свободного движения сперматозоидов, а также позволяет наблюдать образец в одной фокальной плоскости с получением четких изображений. Камеру Маклера использовали для оценки подвижности и концентрации спермиев.

4. Запись видеоролика. Проводили через 2-3 минуты после нанесения сперматозоидов в камеру Маклера.

5. Обработка изображения и автоматическое формирование бланка результатов.

При проведении компьютерного анализа качества семени петухов учитывали также следующее:

— точность настройки оборудования: при проведении повторных анализов одних тех же образцов ошибка не должна превышать 5%;

— использование чистых камер, свободных от пыли; наличие частиц размером более 10 микрон может негативно влиять на результаты исследования, т. к. при компьютерной обработке изображений автоматически учитываются все объекты.

Сравнительную оценку качества семени петухов с применением стандартных методов и компьютерного анализа проводили одновременно, используя одну и ту же пробу. Полученные результаты представлены в *табл. 2*.

Согласно данным *табл. 2*, результаты, полученные путем автоматизированного и ручного анализа проб семени петухов, были сопоставимы. Однако при использовании пакета прикладных программ были получены более точные результаты. Разница между оцениваемыми показателями при использовании разных методов оценки семени составила: по концентрации спермиев в эякуляте — 10,5%, по общему числу спермиев в эякуляте — 10%, по доле аномальных спермиев — 4,2%, по проценту живых сперматозоидов — 2,3%.

Табл. 2. Оценка качества сперматозоидов петухов с использованием различных методических подходов

Инд. №	Подвижность спермиев, % (балл)	Концентрация спермиев, млрд/мл	Общее число спермиев в эякуляте, млрд	Доля аномальных спермиев в эякуляте, %	Доля живых спермиев, %
Автоматизированный анализ проб с использованием прикладных программ					
1	89,6 ± 9,3	2,09 ± 0,31	1,08 ± 0,08	9,82 ± 2,76	92,5 ± 8,7
2	79,3 ± 10,6	2,42 ± 0,12	1,52 ± 0,07	16,44 ± 3,51	83,6 ± 9,3
3	84,5 ± 8,72	1,82 ± 0,11	0,91 ± 0,05	10,7 ± 2,34	89,7 ± 7,9
4	72,3 ± 9,8	3,49 ± 0,43	1,29 ± 0,09	9,82 ± 3,27	77,6 ± 6,5
5	71,3 ± 6,9	3,38 ± 0,62	0,91 ± 0,07	17,8 ± 2,68	73,5 ± 8,4
6	88,3 ± 6,5	2,51 ± 0,51	1,15 ± 0,08	7,86 ± 1,67	92,3 ± 7,4
7	74,5 ± 7,3	3,03 ± 0,42	0,90 ± 0,04	17,5 ± 3,45	76,7 ± 7,6
Ручной анализ проб с использованием стандартных методик					
1	8,0 ± 0,5	2,04 ± 0,20	1,06 ± 0,06	7,30 ± 2,50	86,7 ± 9,4
2	7,0 ± 0,3	2,30 ± 0,18	1,44 ± 0,04	12,2 ± 2,30	91,4 ± 7,4
3	7,5 ± 0,5	2,0 ± 0,16	1,00 ± 0,04	7,20 ± 2,50	85,6 ± 8,5
4	8,0 ± 0,3	2,6 ± 0,43	0,96 ± 0,05	6,40 ± 2,30	84,2 ± 7,5
5	8,0 ± 0,5	3,0 ± 0,38	0,81 ± 0,04	12,40 ± 3,60	82,3 ± 7,9
6	8,0 ± 0,5	2,01 ± 0,44	0,92 ± 0,07	6,20 ± 2,40	88,3 ± 9,2
7	7,5 ± 0,5	2,80 ± 0,61	0,84 ± 0,05	12,0 ± 3,20	83,5 ± 7,3

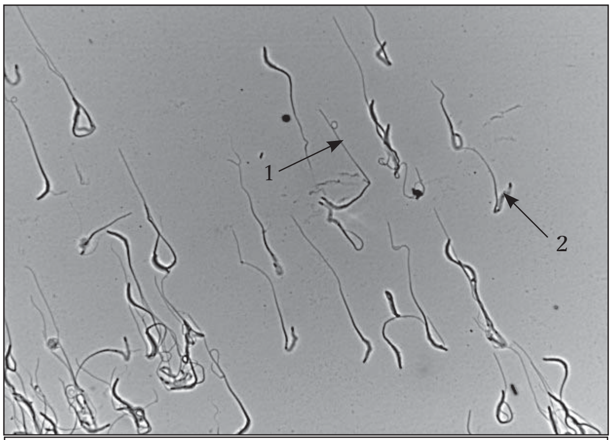


Рис. 1. Аномалия в морфологии сперматозоидов петухов: 1 — аномалия хвоста, 2 — аномалия головки

Оценивая показатели качества семени петухов независимо от используемого метода оценки, следует отметить существенные различия между особями в подвижности и концентрации сперматозоидов в эякуляте. Концентрация спермиев в эякуляте разных петухов варьировала от 1,82 ± 0,11 до 3,49 ± 0,43 млрд/мл. Количество подвижных сперматозоидов при этом составило 71,3–89,6%. Дисперсионный анализ полученных данных показал зависимость данных показателей от индивидуальных особенностей петухов — 28,3%.

Следует отметить, что в эякуляте сперматозоиды морфологически гетерогенны, то есть отличаются по форме и размеру, встречаются клетки неправильной формы и размера. Содержание в эякуляте большого количества сперматозоидов с патологической морфологией свидетельствует о нарушении процесса сперматогенеза, оно может быть причиной бесплодия и привести к снижению репродуктивных показателей. Дефекты сперматозоидов могут быть локализованы в разных сегментах: головке, шейке, жгутике (*рис. 1*). Коэффициент вариации по частоте встречаемости аномальных сперматозоидов в эякуляте исследованных петухов составил 32,8%.

Другим важным показателем биологической полноценности семени является жизнеспособность сперматозоидов. Данный показатель определется долей живых клеток, которая косвенно соответствует содержанию подвижных спермиев. Однако не все живые сперматозоиды могут быть подвижными: некоторые клетки могут находиться в анабиозе или иметь нарушения функций движения. В связи с этим используют специальные методы окраски половых клеток. В наших исследованиях для этих целей было использовано суправитальное окрашивание эозином (*рис. 2*). Доля живых сперматозоидов у петухов варьировала от 73,5 до 92,5%.

Рис. 2. Суправитальное окрашивание эозином сперматозоидов: 1 — мертвый сперматозоид (окрашен эозином), 2 — живой сперматозоид (неокрашенный)

Выводы

Таким образом, использование пакета прикладных программ позволяет проводить более точную оценку качества семени, т. к. исключается действие некоторых субъективных факторов. В данном случае происходит автоматический подсчет концентрации спермиев в эякуляте, доли живых и аномальных спермиев, оценивается подвижность сперматозоидов. Причем при оценке подвижности определяется процент подвижных сперматозоидов, в то время как при визуальной оценке данный расчет невозможен, в связи с чем оценка дается в баллах. Кроме того, наряду с высокой точностью оценки качества спермы при использовании специальных прикладных программ значительно (в несколько десятков раз) сокращаются затраты времени на проведение анализа, что имеет большое значение при использовании данных подходов в практике птицеводства в рамках решения ряда прикладных задач.

Литература

1. *Das S. K., Adhikary G. N., Islam M. N. et al.* Artificial insemination (AI) by raw semen: Its advantages and disadvantages in Deshi chicken (Gallus domesticus) // J. Poult. Sci. — 2004. — V. 3. — P. 662—663.
2. *Багиров В. А., Кононов В. П., Иолчиев Б. А. и др.* Фертильность сперматозоидов и состояние хроматина: методы контроля // Сельскохозяйственная биология. — 2012. — № 2. — С. 3—13.
3. *McGary S., Estevez I., Bakst M. R. et al.* Phenotypic traits as reliable indicators of fertility in male broiler breeders // Poult. Sci. — 2002. — V. 81. — P. 102—111.
4. *Hazary R. C., Wishart G. J.* Assay of sperm quality in the domestic fowl by MTT reduction // British Poultry Science. — 2001. — V. 42. — P. 111—114.
5. *Мальцев А. Б., Дымков А. Б.* Использование криоконсервированной спермы петухов в селекции // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. — 2008. — № 2. — С. 50—52.
6. *Ehling C., Taylor U., Baulain U. et al.* Cryopreservation of semen from genetic resource chicken lines // Agriculture and Forestry Research. — 2012. — V. 62. — P. 151—158.
7. *Иолчиев Б. С., Кленовицкий П. М., Багиров В. А. и др.* Компьютерная технология для оценки семени животных // Достижения науки и техники АПК. — 2011. — № 9. — С. 54—56.
8. *Мухамедшина А. Р., Куликова Н. С.* Искусственное осеменение в промышленном птицеводстве // БИО. — 2013. — № 4. — С. 20—23.
9. ГОСТ 20909.4-75. Сперма быков неразбавленная. Методы биологических исследований.
10. ГОСТ 20909.3-75. Сперма быков неразбавленная. Методы морфологических исследований.

B. S. Iolchev[1], N. A. Volkova[1], M. A. Zhilinsky[1], A. N. Vetokh[1,2], A. V. Tadzhieva[2], A. A. Nikishov[2], N. A. Zinovieva[1]

[1]All–Russian Research Institute of Animal Husbandry named after L. K. Ernst,
[2]Peoples` Friendship University of Russia
baylar2@mail.ru

ECONOMIC EFFICIENCY OF APPLE ORCHARD MANAGEMENT UNDER DRIP IRRIGATION

Comparative complex assessment of biological viability of the cock semen has been carried out by CFSA methods and technique for semen viability assessment. Volume and pH of ejaculate, mobility and concentration of the semen, rate of abnormal and alive sperms were determined. It has been proved that CFSA methods and techniques were more precision in comparison with standard methods used in Russia. Difference between two methods in measuring concentration of sperms in ejaculate was 10%, rate of abnormal sperms differed by 4,2%; and alive – 2,3%. Approved difference in ejaculate volume and mobility of sperms of individual cocks amounted up to 32,8 and 28,3% respectfully.

Key words: sperm, cock, CASA, biological viability of sperm.

Матричные методы оценки конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий

УДК 33.330.4

А. Н. Жаров (к.э.н.), **Л. Л. Жарова** (к.с-х.н), **В. В. Новосад**
Российский университет дружбы народов,
zharov_an@pfur.ru

Сегодня предприятие получило экономическую свободу, и на первый план выходит оценка его конкурентоспособности. Такая оценка нужна как самому предприятию, так и его поставщикам, подрядчикам, конкурентам, потребителям продукции. В экономической литературе приводится большое количество методов оценки конкурентоспособности. Можно выделить методы оценки конкурентоспособности экономического блага, методы, основанные на теории эффективной конкуренции, матричные методы оценки и комплексные методы. Данная статья посвящена матричным методам оценки конкурентоспособности товаров. К данной группе методов относятся: матрица Бостонской консалтинговой группы, матрица Портера, матрица GE/McKinsey, матрица Sell/DPM, модель Хофера — Шенделя, матрица ADL.
В основе данной группы методов лежит матрица, которая строится по принципу системы координат. По одной оси откладываются темпы роста или сокращения продаж, а по другой — относительная доля рынка предприятия. В процессе анализа данной группы методов выявлены их положительные и отрицательные стороны. Среди положительных сторон можно выделить возможность обеспечения высокой адекватности оценки. Среди недостатков можно отметить следующие: во-первых, исключается проведение анализа причин низкой конкурентоспособности предприятия; во-вторых, возникают трудности при выработке управленческих решений; в-третьих, данная группа методов нуждается в достаточно достоверной маркетинговой информации; в-четвертых, при их использовании необходимо проведение глубоких экономических исследований.

Ключевые слова: конкурентоспособность, матричные методы оценки, матрица БКГ, матрица Портера, матрица GE/McKinsey, матрица Sell/DPM, модель Хофера — Шенделя, матрица ADL.

Введение

В современных экономических условиях одной из важнейших проблем, стоящих перед предприятием, является оценка его конкурентоспособности. В оценке заинтересованы все: от руководителей и владельцев самого предприятия до потребителей продукции и конкурентов.

В экономической литературе описано большое количество методов оценки конкурентоспособности предприятия. Среди наиболее используемых методов оценки выделяют: матричные методы, методы оценки конкурентоспособности товара, методы, основанные на теории эффективной конкуренции, комплексные методы оценки. Цель данной работы — анализ матричных методов, как наиболее часто используемых при оценке конкурентоспособности предприятия, выявление сильных и слабых сторон каждого метода, входящего в данную группу. Основной особенностью матричных методов является тот факт, что осуществляется анализ матрицы, построение которой происходит по принципу системы координат. Это означает, что темпы роста или сокращения продаж откладываются по горизонтали, в то время как относительная доля рынка предприятия откладывается по вертикали. Предприятия, у которых доля занимаемого рынка значительная, считаются наиболее конкурентоспособными.

Результаты исследований и их обсуждение

К матричным методам оценки относятся следующие: матрица Бостонской Консалтинговой группы, матрица Портера, матрица GE/McKinsey, модель Sell/DPM, модель Hofer/Schendel, модель ADL/LC [1]. Рассмотрим подробно наиболее используемые из названных методов.

Наиболее известным методом оценки не только конкурентоспособности, но и в целом эффективности деятельности предприятия является матрица Бостонской консалтинговой группы (БКГ). Она была разработана Д. Хендерсеном как один из инструментов стратегического анализа деятельности предприятия. Матрица БКГ состоит из четырех основных квадрантов *(рис. 1)*.

Основными элементами данной матрицы являются «Звезды», «Дойные коровы», «Собаки», «Трудные дети». Под «Звездами» понимаются товары или услуги, которые

Рис. 1. Матрица БКГ [2]

обладают высоким ростом объемов продаж и высокой долей рынка. Обладая такими характеристиками, данная группа приносит предприятию очень большой доход. Группу «Дойные коровы» формируют экономические блага, которые занимают высокую долю рынка относительно конкурента, но обладают низким темпом роста объемов продаж. Данная группа экономических благ приносит предприятию высокий доход. Группа «Трудные дети» характеризуется низкой долей рынка и высокими темпами роста объемов продаж. Основным недостатком данной группы является необходимость дополнительных вложений для удержания рынка. Группа «Собаки» характеризуется низкой долей рынка и низкими темпами роста объемов продаж. На наш взгляд, экономические блага, которые входят в данную группу являются претендентами на то, чтобы покинуть рынок. Это связано с тем, что ее формируют товары и услуги, обладающие низким уровнем качества и требующие большого внимания со стороны топ-менеджмента компании [3].

Перечислим основные достоинства данного метода. Во-первых, это простота использования. Во-вторых, возможность наглядного получения результатов. В-третьих, возможность сочетания данного метода с анализом жизненного цикла товара, что, в свою очередь, позволяет адекватно формировать портфель товаров и услуг, предлагаемых рынку.

К недостаткам мы относим следующие. Во-первых, использование матрицы БКГ предполагает сильное упрощение результатов оценки. Во-вторых, удаление группы «Собак» может привести к перераспределению экономических благ или повышению стоимости их производства. В-третьих, перераспределение между товарными группами может происходить также при выведении нового товара с большими инвестиционными затратами на рынок.

Следующим методом, применяемым при оценке конкурентоспособности товара, является матрица Портера. Она представляет собой инструмент, который, также, как и матрица БКГ, может быть использован при анализе стратегических возможностей предприятия. При этом анализируются пять основных факторов [4]:

— возможность появления компаний-конкурентов;
— рыночная власть покупателей;
— рыночная власть поставщиков;
— наличие товаров-заменителей;
— соперничество действующих конкурентов.

Матрица Портера состоит из следующих основных элементов (*фис. 2*).

Сегмент «Низкая стоимость, широкая рыночная специализация» занимают, как

Рис. 2. Матрица Портера [5]

правило, те предприятия, которые предлагают рынку товар с низкой себестоимостью и который может занять несколько сегментов. Это связано с тем, что массовое производство способствует снижению удельных издержек, что, в свою очередь, позволяет привлекать большее количество потребителей и, соответственно, получать большую прибыль. Сегмент «Низкая стоимость, один целевой сегмент рынка» занимают, как правило, небольшие предприятия с одним видом продукции с низкой себестоимостью. Сегмент «Высоко дифференцированный продукт в широком сегменте рынка» занимают предприятия, поставляющие продукт на несколько рынков, необязательно локальных. И в последнем сегменте располагаются предприятия с высоко дифференцированным продуктом, который поставляется на один рынок.

Еще одним инструментом, который может быть использован при оценке конкурентоспособности предприятия является матрица GE/McKinsey. С ее помощью возможно оценить привлекательность предприятий, используя при этом только две переменные. Первая из них — это позиция предприятия в отрасли, а вторая — привлекательность самой отрасли (*рис. 3*).

Если предприятие занимает сегмент «Победитель 1», то это свидетельствует о том, что предприятие работает на самом привлекательном рынке и обладает наибольшими преимуществами. Это говорит о том, что предприятие является лидером в производстве экономических благ. В сегменте «Победитель 2» предприятие обладает средним уровнем преимуществ и работает на самом привлекательном рынке. Расположение предприятия на такой позиции может свидетельствовать о том, что оно находится недалеко от отраслевого лидера. Нахождение предприятия в сегменте «Победитель 3» свидетельствует о том, что оно работает на рынке, обладающем средней привлекательностью, но обладает сильными позициями.

Рис. 3. Матрица GE/McKinsey [6]

Если предприятие находится в одном из сегментов, условно названных «Проигравший», то это говорит о том, что оно обладает либо низшим показателем привлекательности рынка, либо низшим показателем конкурентоспособности на рынке. Так, например, в сегменте «Проигравший 1» предприятие работает на рынке, обладающем средней привлекательностью, и является владельцем низших преимуществ на нем. В сегменте «Проигравший 2» предприятие, наоборот, работает на рынке, обладающем низкой привлекательностью, но обладает средними преимуществами на нем. Для сегмента «Проигравший 3» характерны низкая привлекательность рынка и низкий уровень относительных преимуществ на нем.

Если предприятие находится в сегментах «Вопрос», «Средний бизнес» или «Создатель прибыли», то это говорит об их «пограничном» состоянии, т.е. при определенных условиях оно может попасть как в группу «Победителей», так и в группу «Проигравших». Так, например, если предприятие попадает в группу «Вопрос», то это свидетельствует о том, что оно работает на одном из перспективных рынков, но тем не менее обладает незначительными конкурентными преимуществами. Находясь в сегменте «Средний бизнес», предприятие характеризуется средними показателями. Если предприятие находится в сегменте «Создатель прибыли», то это говорит о том, что оно работает на непривлекательном рынке, обладая при этом наибольшими преимуществами на нем.

Основными положительными сторонами использования данной матрицы является большое количество переменных. Так, первоначально предлагалось использовать 40 переменных. Однако позднее их количество уменьшилось до 15. При этом шесть переменных используются для характеристики рыночной привлекательности, а девять — для характеристики конкурентных преимуществ на рынке. К недостаткам можно отнести тот факт, что использование данной матрицы не отвечает на вопрос, каким образом необходимо перестраивать структуру организации для получения максимальных преимуществ на том или ином рынке.

Если говорить о модели Shell/DPM, то можно отметить, что она очень похожа на матрицу GE/McKinsey. Однако имеются и отличия. Ее отличительная особенность от рассмотренных выше моделей заключается в том, что в ней сделан еще больший акцент на количественные параметры предприятия. Как и матрица GE/McKinsey, матрица Shell/DPM имеет размерность 3×3 (*рис. 4*).

Как и в матрице GE/McKinsey, предприятие может занимать различные сегменты. Так, например, если предприятие занимает сегмент «Лидерство в данном виде бизнеса», это говорит о том, что оно находится в привлекательной отрасли и занимает в ней сильные позиции. Если предприятие находится в сегменте «Рост», то это свидетельствует, что оно находится в умеренно привлекательной отрасли, однако занимает в ней сильные позиции. В сегменте «Генерация денежной наличности» предприятие обладает достаточно сильными позициями в непривлекательной отрасли. Если предприятие располагается в сегменте «Усилить конкурентные преимущества», то это говорит о том, что отрасль в которой находится предприятие является привлекательной, однако организация занимает в ней среднее положение. В сегменте «Продолжить бизнес с осторожностью» предприятие является середнячком в достаточно средней отрасли. Если же оно находится в сегменте «Частичное свертывание бизнеса», то это говорит о том, что достаточно среднее предприятие работает в непривлекательной отрасли. В сегменте «Удвоить объем производства» находящееся здесь предприятие является достаточно слабым, однако отрасль, в которой оно находится, очень даже привлекательна. Если предприятие обладает низкими показателями по отношению к конкурентам и работает в умеренно привлекательной отрасли, то оно занимает сегмент «Продолжить бизнес с осторожностью или частично свернуть производство». В сегменте «Свертывания бизнеса» работает предприятие, являющееся аутсайдером на непривлекательном рынке.

К основным положительным чертам данного метода можно отнести следующее. Во-первых, в этой модели может учитываться время. Во-вторых, топ-менеджмент компании может использовать эту модель как для описания текущего положения предприятия на рынке, так и для определения стратегий его развития. В-третьих, разработчики данной модели объединили в ней как количественные, так и качественные переменные. Среди недостатков можно выделить следующие. Во-первых, наличие условности при выборе переменных. Во-вторых, затруднен выбор значимых переменных. В-третьих, невозможность сравнения бизнес-областей, которые относятся к разным отраслям.

Еще одной моделью матричного типа является модель Hofer/Schendel. Она была разработана в 1978 г. знаменитым экономистом Хофером в его работе Conceptual Construct for Formulating Corporate and Business Strategies. Размерность данной матрицы 5×3

Рис. 4. Матрица Sell/DPM [7]

Табл. 1. Модель Хофера – Шенделя [8]

		Относительная конкурентная позиция бизнеса			
		Сильное	Среднее	Слабое	Худшее
Стадии эволюции рынка	Развитие/ вытеснение	Стратегии увеличения доли на рынке			Раскрутка или ликвидация
	Рост	Стратегии роста			Раскрутка или ликвидация
	Зрелость/ Насыщение	Стратегии увеличения прибыли		Концентрация на своем рынке	Отказ
	Сокращение	Стратегии сокращения активов фирмы			Отказ

(*табл. 1*). В зависимости от стадии эволюции рынка и относительной конкурентной позиции бизнеса предприятие может занимать одно из 16 квадрантов. Если предприятие занимает сегменты на пересечении стадии эволюции рынка, соответствующей «Развитию/вытеснению» и «Сильной», «Средней» и «Слабой» относительной конкурентной позиции бизнеса, то для его развития можно использовать «Стратегии увеличения доли на рынке». Для предприятия, находящегося на пересечении стадии эволюции рынка «Рост» и «Сильной», «Средней» и «Слабой» относительной конкурентной позиции бизнеса, возможно использовать стратегии роста.

На пересечении стадии эволюции рынка, соответствующей «Зрелость/Насыщение» и «Сильной», «Средней» относительной конкурентной позиции бизнеса, предприятию можно рекомендовать использовать стратегии увеличения прибыли и т. д. Таким образом, с учетом положения вида бизнеса определяется наиболее подходящая для данного типа бизнеса стратегия.

Основными достоинствами данной матрицы являются следующие. Во-первых, ее можно использовать для оценки уровня сбалансированности корпоративного бизнес-портфеля. Во-вторых, ее можно использовать для оценки деятельности конкурентов. Однако данная модель обладает и рядом недостатков. Среди основных из них, можно выделить следующие. Во-первых, основным допущением модели является тот факт, что все виды бизнеса схожи между собой, что является явным заблуждением. Во-вторых, делается допущение об отсутствии у предприятия внутренних источников финансирования. В-третьих, предлагаемая для использования стратегия одновременно может относится к разным квадрантам матрицы, что вносит определенные затруднения в ее реализации.

Еще одна модель, которая относится к матричному типу, — ADL/LC. В данной модели учитываются четыре стадии жизненного цикла производства и пять основных конкурентных позиций. Вместе они составляют матрицу ADL (*табл. 2*).

Положение того или иного вида бизнеса определяется на матрице в зависимости от стадии жизненного цикла продукта и относительного положения на рынке. Если предприятие занимает квадраты выше линии 1, то это свидетельствует о естественном развитии предприятия. Все, что выше линии 2, говорит нам об избирательном развитии предприятия. И все, что выше линии 3, свидетельствует о том, что предприятие должно доказывать свою жизнеспособность. Если предприятие попадает в область 4, то это свидетельствует о нежизнеспособности данного предприятия.

Данная матрица также обладает определенными достоинствами и недостатками. К ее положительным сторонам можно от-

Табл. 2. Матрица ADL [9]

		Относительное положение на рынке				
		Ведущее	Сильное	Заметное	Прочное	Слабое
Стадия жизненного цикла продукта	Рождение					
	Развитие			1		3
	Зрелость			2		
	Старение					4

Примечание: 1- естественное развитие; 2 — избирательное развитие; 3 —доказывать жизнеспособность; 4 — выход.

нести следующие. Во-первых, учитывается жизненный цикл экономического блага предлагаемого предприятием. Во-вторых, матрица обладает многофункциональностью. Это означает, что каждая клетка соответствует определенной прибыльности организации и объему денежной наличности. В-третьих, ее можно применять для оценки конкурентоспособности в различных отраслях. К основным же недостаткам можно отнести ограниченность данной матрицы. Она ограничена теми стратегиями, в которых не предпринимаются попытки изменить жизненный цикл экономического блага.

Выводы

В целом, к положительным сторонам матричных методов можно отнести возможность обеспечения высокой адекватности оценки. Среди недостатков можно отметить следующие. Во-первых, они исключают проведение анализа причин низкой конкурентоспособности предприятия. Во-вторых, возникают трудности при выработке управленческих решений. В-третьих, данная группа методов нуждается в достаточно достоверной маркетинговой информации. В-четвертых, при их использовании необходимо проведение глубоких экономических исследований.

Литература

1. *Абалаев А. Р., Абалаев Р. Р.* Выбор метода оценки конкурентоспособности предприятия // Вісник СевНТГУ: зб. наук. пр. Вип.130/2012 Серія Економіка і фінанси. — Севастополь, 2012 — С. 3.
2. *Винокфуова А. П., Жексенбаева А. Б., Клепандина С. А. и др.* Стратегические решения в менеджменте: преимущества и недостатки матрицы Бостонской Консультативной Группы (БКГ) // Экономика и управление в XXI веке: Тенденции развития. — 2014. — № 14. — С. 33—36.
3. *Гриднев Е. С.* Применение матрицы БКГ при разработке стратегии предприятия. // Вестник камчатского государственного технического университета. — 2010. — №10. — С. 61—64.
4. *Шлепина Н. В.* Методические основы управления конкурентными преимуществами торговых предприятий в современных условиях // Экономика и управление: Новые вызовы. — 2011. — №2. — С. 338—340.
5. *Мингалева Ж. А., Депутатова Л. Н., Вешкина Л. В.* Оценка конкурентоспособности предприятия с использованием моделей бизнес-стратегии // Современные проблемы науки и образования. — 2012. — №6. — С. 457.
6. *Машевская О. В.* Микроэкономический подход к анализу модели GE/Mckinsey // Экономика и современный менеджмент. — 2013. — №30. — С. 72—83.
7. *Еффремов В. С.* Классические модели стратегического анализа и планирования: модель Shell/DPM [Электронный ресурс] / URL: http://www.cfin.ru/press/management/1998-3/07.shtml (дата обращения: 14.04.2016).
8. *Еффремов В. С.* Классические модели стратегического анализа и планирования: модель Hoffer/SCHENDEL./ [Электронный ресурс] / URL: http://www.cfin.ru/press/management/1998-2/08.shtml (дата обращения: 14.04.2016).
9. *Батурин А. В., Чуб Б. А.* Стратегический менеджмент организации / [Электронный ресурс] / URL: http://www.cfin.ru/management/chub/03_1.shtml (дата обращения: 14.04.2016).

A. N. Zharov, L. L. Zharova, V. V. Novosad
Peoples' Friendship University of Russia
zharov_an@pfur.ru

MATRIX METHODS FOR ESTIMATION THE COMPETITIVENESS OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

In modern conditions, when the company received economic freedom, the evaluation of its competitiveness came to the forefront. This assessment is needed both for the company and its suppliers, contractors, competitors, consumers. However, the economic literature provides a large number of methods for assessing competitiveness. You can select methods of evaluation of competitiveness of economic benefits, the methods based on the theory of effective competition, matrix estimation methods and complex methods. This article is devoted to matrix methods of estimation of competitiveness of goods. This group of methods include: matrix Boston consulting group, Porter's matrix, the GE/McKinsey matrix Sell/DPM matrix, the model of Hofer – Sendele, ADL matrix. The basis of this group of methods is the matrix, which is based on the principle of the coordinate system. One axis represents the rate of growth or decline in sales, and the other relative market share of the enterprise. In the analysis this group of methods identified their positive and negative sides. the ability to provide a high adequacy assessment is a positive side of these methods. Among the disadvantages are the following. First, they preclude the analysis of the reasons for low competitiveness of the enterprise. Secondly, there are difficulties in making management decisions. Thirdly, this group of methods needs to be sufficiently reliable marketing information. Fourthly, their use requires an in-depth economic research.

Key words: competitive ability, matrix methods of assessment, BCG matrix, Porter's matrix, GE/McKinsey matrix, matrix Sell/DPM, model of Hofer – Sendele, ADL matrix.

Кластерная политика как инструмент повышения эффективности функционирования агропромышленного комплекса

УДК 332.14

В. П. Зволинский, О. В. Зволинская
Прикаспийский НИИ аридного земледелия,
pniiaz@mail.ru

Представлен обзор научных взглядов на состояние и направление развития региональной кластерной политики. Выявлены причины низкой кластеризации экономики страны. Предложен алгоритм формирования кластера в регионе, который предусматривает три этапа его создания: предварительный, основной и завершающий. Особое место в структуре существующих кластеров отводится инновационным кластерам, которые призваны обеспечить ускоренное технологическое развитие страны. Выделены формы и главные элементы агропромышленных кластеров, отражающие их развитие. Обоснована экономическая целесообразность развития агропромышленных кластеров в регионах. Изложено авторское представление об аграрно–промышленном кластере. Предложенный подход кластерной политики позволит сформировать модель инновационного развития АПК как по вертикали, так и по горизонтали, которая основана на консолидации двух направлений деятельности: оптимизации использования имеющихся ресурсов и государственной поддержке инновационных проектов, направленных на поддержку развития сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Ключевые слова: кластеризация, инновационный кластер, агропромышленный комплекс, аграрно–промышленный кластер.

Стратегические направления развития ведущих государств мира формируются на основе кластерной политики, направленной на повышение конкурентоспособности и инновационное развитие различных секторов экономики.

По данным Европейской кластерной обсерватории, на сегодняшний день в 28 странах Западной и Восточной Европы функционирует 2101 кластер в различных отраслях экономики с общей численностью 42 млн сотрудников, из которых 11,5% осуществляют деятельность в агропромышленном комплексе, давая работу 4,5 млн человек [1].

По оценкам Г. О. Грефа, «кластерная политика — общепризнанный в мире инструмент регионального и инновационного развития. Речь идет о создании условий и стимулировании развития конкурентоспособных комплексов взаимосвязанных производств на данной территории. До последнего времени мы не обладали ни достаточной информацией для поиска и развития конкурентоспособных кластеров, ни достаточным количеством инструментов для стимулирования их роста» [2].

Вероятно, этим можно объяснить низкую кластеризацию экономики страны, что отражается на эффективности использования экономических ресурсов, темпах формирования рыночной среды, диверсификации различных отраслей экономики и повышения их конкурентоспособности.

В настоящее время в отечественной экономике реализуется около 221 кластерного проекта, при этом в АПК создается около 41 кластера, или 18,6%. В соответствии с общероссийской тенденцией в восьми регионах Поволжья реализуется 39 проектов по созданию кластеров в различных отраслях, в том числе шесть кластеров создаются в АПК пяти регионов Поволжья [1].

Кластеризация — новое направление организации российского экономического пространства. Ее теоретическая база находится в стадии разработки. В Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года определено, что реализация кластерной политики способствует росту конкурентоспобности бизнеса за счет эффективного взаимодействия участников кластера, связанного с их географически близким расположением, расширением доступа к инновациям, технологиям, ноу-хау, специализированным услугам и высококвалифицированным кадрам, а также со снижением трансакционных издержек и реализацией совместных кооперационных проектов.

В экономической литературе различают три вида кластеров, которые определяют приоритеты их функционирования:

— региональные (территориальные) группы внутри одного или родственных секторов промышленности (промышленные кластеры), часто привязанные к научным школам (НИИ, университетам);

— вертикальные производственные цепочки: узкие определенные секторы, в которых смежные этапы производственного процесса образуют ядро кластера (например, поставщик — сборщик — сбытовик — потребитель); в эту категорию попадают организации, формирующиеся вокруг головных компаний;

— объединения большого масштаба, определенные относительно какой-либо (основной) отрасли (агропромышленный кластер, химический кластер).

При различных точках зрения кластерные структуры характеризуются общепризнанными понятиями:

— географическая и тематическая границы близко расположенных групп взаимосвязанных компаний и ассоциированных институтов;

— наличие внутренней конкурентной среды, существенных конкурентных позиций на глобальном рынке [3];

— вертикальная интеграция, обеспечивающая лучшую координацию при использовании взаимодополняющих высокоспециализированных активов на различных стадиях производственного процесса; горизонтальная интеграция, позволяющая добиться экономии на условно-постоянных расходах и реализовать экономию на масштабах производства [4];

— эффект масштаба производства, в основе которого инновационная составляющая лидирующей фирмы кластера в производстве основного вида продукции (услуги).

Алгоритм формирования кластера в регионе, предложенный Т. В. Усковой [5], предусматривает три основных этапа его создания (*фис. 1*):

На первом (предварительном) этапе определяется потенциал кластеризации и разрабатывается программа реализации кластерных проектов.

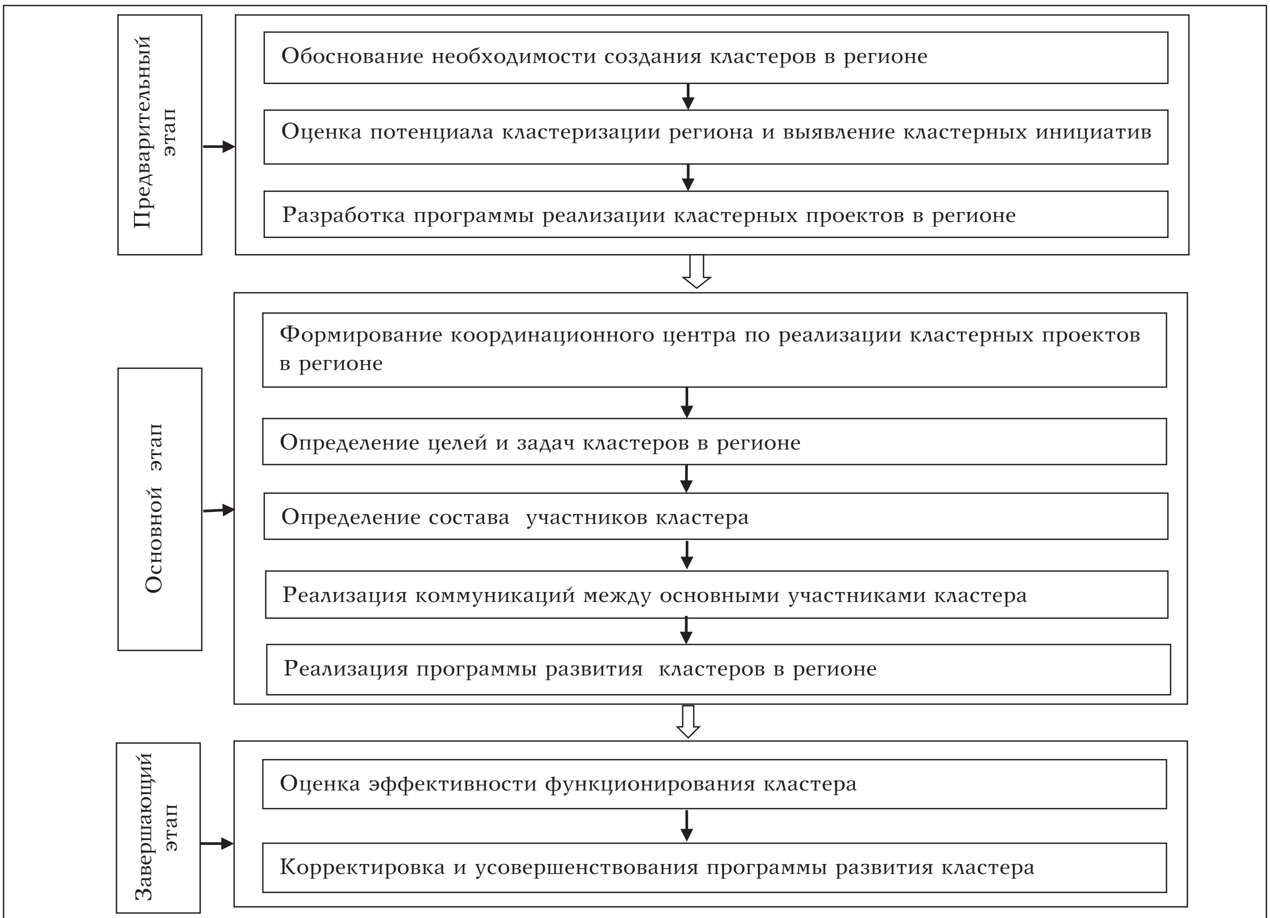


Рис. 1. Алгоритм создания кластера в регионе [5]

Задача второго (основного) этапа — активизация процессов кластеризации в регионе, подключение к этим процессам возможных участников. Для того чтобы процесс кластеризации реально начался, требуется инициатива властных структур региона. Действия властей должны быть направлены на формирование координационного центра с целью планирования и реализации кластерных проектов, лоббирования интересов их участников, разрешения внутренних конфликтов, координации деятельности, содействия развитию.

Кластер предполагает взаимодействие различных структур и организаций, поэтому членами координационного совета могут стать все заинтересованные в его создании и развитии лица: представители местных органов власти, различных объединений и союзов предпринимателей, крупных компаний и образовательных учреждений региона.

После создания координационного совета необходимо определить: цели и задачи кластера; состав его основных участников, т.е. производителей, поставщиков, потребителей, взаимосвязанных между собой в процессе создания и экспорта продукции; необходимую инженерную и социальную инфраструктуру; научно-исследовательские организации для выполнения разработок по профилю кластера; учебные заведения для подготовки специалистов, требующихся предприятиям-участникам.

Необходимо развивать и коммуникации между основными участниками кластера. Основой для формирования кластеров является возможность и/или необходимость совместного использования многими хозяйствующими субъектами одного или нескольких объединяющих факторов (базовая технология, каналы маркетингового продвижения продукции, система подготовки кадров, система генерации ноу-хау), относящихся к единому продуктовому направлению. Итогом основного этапа является реализация программы развития, а следовательно, создание в регионе кластеров.

На завершающем этапе выполняется оценка функционирования кластеров на основе показателей, характеризующих экономическое развитие. По результатам оценки осуществляется корректировка программы развития кластеров, проводятся необходимые изменения в их деятельности [5].

Применение кластерных принципов формирует эффективное управление экономикой посредством установления открытого и взаимовыгодного сотрудничества всех участников кластерного объединения на основе баланса социальных и экономических интересов и обеспечивает:

— стимулирование инновационной деятельности, повышение уровня инновационности, формирование инвестиционной среды;

— повышение уровня менеджмента, улучшение кадровой инфраструктуры, повышение уровня формализации корпоративной культуры;

— создание системы обеспечения конкурентоспособности товаров и услуг;

— формирование инфраструктуры для проведения исследований;

— повышение уровня диверсификации экономики;

— оптимизацию управленческих решений;

— социальную направленность проводимых в экономике преобразований.

Поэтому в структуре существующих кластеров особое место занимают инновационные кластеры, призванные обеспечить ускоренное технологическое развитие и определяющие высокую конкурентоспособность всех секторов экономики.

По мнению И. Г. Ушачева [6], инновационный кластер — это целенаправленно созданная группа организаций, действующих на основании центров: активизации научных знаний и бизнес-идей, подготовки высококвалифицированных специалистов *(рис. 2)*.

Агропромышленный комплекс страны является наиболее сложным по своей внутренней структуре и объединению большого количества многопрофильных организаций, включая «многомиллионную армию» малых форм хозяйствования на селе.

Отсутствие эффективных организационно-экономических механизмов управления инновационной деятельностью в АПК сопровождается низкой конкурентоспособностью входящих в него отраслей. Так, по мнению А. И. Алтухова, в развитых странах инновационный потенциал используется на 50%, в целом по России — только на 4-5%. Ежегодно остаются невостребованными отечественными сельскохозяйственными товаропроизводителями до 40—50% законченных инновационных разработок.

Использование кластерных технологий в сельском хозяйстве (второй отрасли на-

Рис. 2. Структура инновационного кластера [6]

родного хозяйства страны) и в продовольственном комплексе можно считать важными направлениями развития агропромышленного комплекса.

В экономике выделяют три формы агропромышленных кластеров, отражающих их развитие [7]:

— внутрирегиональные экономически активные структуры внутри секторов АПК, формирующиеся вокруг научно-исследовательских и образовательных учреждений;

— производственные цепочки, построенные по вертикальному признаку, где производственный процесс формирует кластерное ядро (цепочка поставщик — переработчик — сбытовик — покупатель);

— отрасли промышленности на высоком уровне агрегации (пищевой кластер) или сообщество секторов (агропромышленный кластер).

По мнению А. В. Глотко, главными элементами агропромышленного кластера на уровне региона выступают соподчиненные между собой центры (ядра). Экономическое ядро в регионах представляет совокупность «полюсов роста». Территории регионального экономического пространства, где находятся предприятия агропромышленного комплекса, выступают в качестве полюсов концентрации факторов производства и финансовых ресурсов, обеспечивающих эффективную отдачу инвестиций в границах данного региона. Интеграция предприятий (кластеров) АПК формирует полюсы экономического роста. Сюда следует инвестировать капитал вместо распределения его по предприятиям агропромышленного комплекса. Экономическая целесообразность развития агропромышленных кластеров связана с большей технической отсталостью сельскохозяйственного производства по сравнению с промышленностью, спецификой аграрного производства, его социальной значимостью, необходимостью повышения конкурентоспособности продукции и другими факторами [7].

По мнению Т. В. Савченко [8], региональные агропромышленные продуктовые кластеры, как правило, формируются эволюционным путем и отражают уровень развития интеграционных отношений в сопряженных отраслях на ограниченном экономическом пространстве (*рис. 3*).

На первом этапе своего развития (создание сырьевой агломерации) структуры кластерного типа охватывают отношения вертикальной интеграции на уровне взаимодействия производителей и переработчиков сельскохозяйственной продукции в сфере обмена с целью стабилизации сырьевых зон перерабатывающих предприятий. Масштаб экономического пространства кластера при этом определяется исходя из производствен-

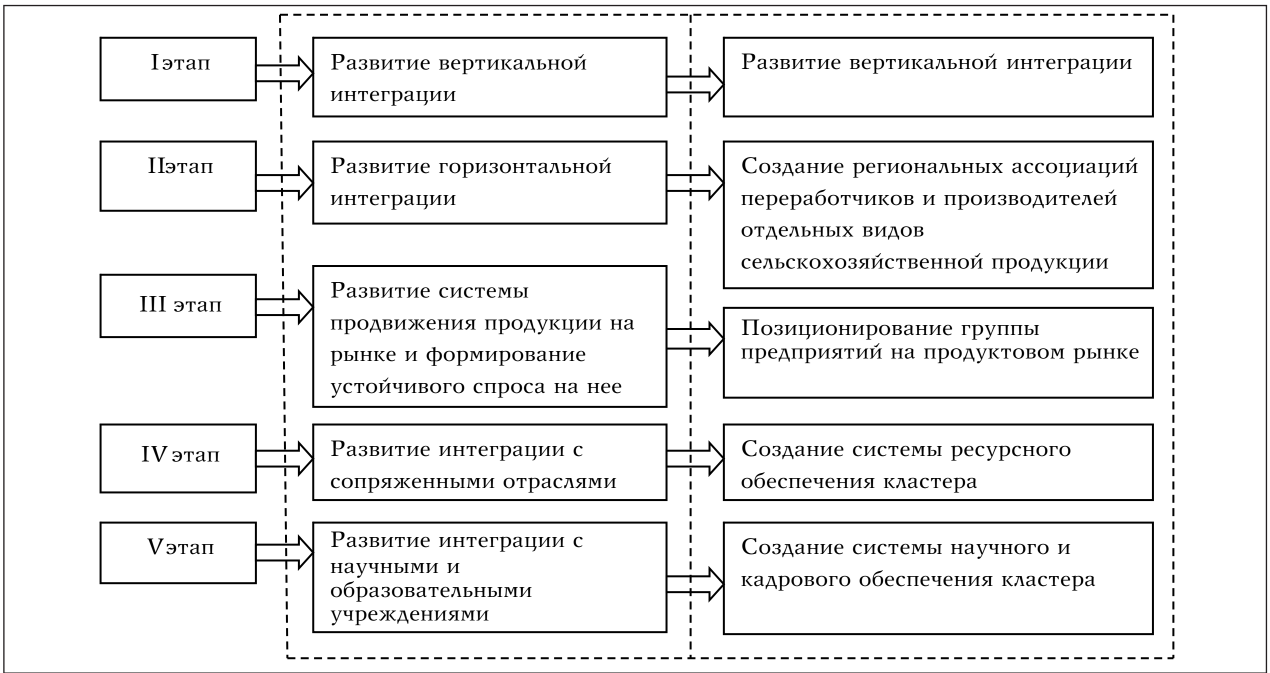


Рис. 3. Этапы формирования продуктовых кластеров [8]

ных возможностей предприятия-интегратора и его возможностей влияния на поведение сельских товаропроизводителей. На следующий уровень кластерная структура переходит в результате развития горизонтальной интеграции и системы партнерских взаимоотношений предприятий-конкурентов. Как правило, на этом этапе создаются региональные ассоциации производителей и переработчиков сельскохозяйственной продукции, в рамках которых осуществляется координация деятельности хозяйствующих субъектов, исходя из отраслевых интересов и специфики производства отдельных видов продукции.

После консолидации интересов участников вертикальной и горизонтальной интеграции происходит их позиционирование на региональном и межрегиональных рынках, что создает предпосылки для расширения границ экономического пространства, контролируемого кластером. В результате установления взаимовыгодных партнерских отношений и формирования системы согласованного развития элементов кластера возникают объективные условия создания системы ресурсного обеспечения субъектов кластерной структуры путем развития связей с предприятиями сопряженных отраслей. Окончательное формирование продуктового кластера происходит при включении в его структуру научных и образовательных учреждений соответствующих профилей [8].

Входящие в кластерную структуру предприятия агропромышленного комплекса взаимодействуют, руководствуясь степенью межотраслевого перемещения знаний: 1) перемещение технологий, связанных с производством промежуточной и конечной продукции, взаимодействием производителей и пользователей; 2) перемещение персонала внутри кластера для распространения новых методов управления; 3) техническое взаимодействие (патентование, освоение патентов, использование технических новинок в смежных отраслях и выполнение научно-исследовательских проектов) [7].

Обзор научных источников и взглядов на состояние и направление развития региональной кластерной политики свидетельствуют о многообразии подходов и конфигураций, используемых при формировании агропромышленных кластеров, которые определяются сложившейся структурой региональной экономики, уровнем развития производительных сил и территориальной кооперации.

По мнению авторов, аграрно-промышленный кластер можно определить как инфраструктурное некоммерческое объединение лиц, осуществляющих производственную, снабженческо-сбытовую, кредитную и другие виды деятельности с целью повышения социально-экономической эффективности субъектов через укрепление сетей взаимосвязей, рациональное распределение рисков, предоставление социальных услуг и обеспечение доступа к новым технологиям [9].

Предлагаемый подход позволяет сформировать модель инновационного развития АПК как по вертикали, так и по горизонтали, которая основана на консолидации двух направлений деятельности: оптимизации использования имеющихся ресурсов и государственной поддержке инновационных проектов, направленных на поддержку развития сельскохозяйственных товаропроизводителей. В сочетании этих условий формируются предпосылки более консолидированного и эффективного использования ресурсов агропромышленного комплекса. Повышение ресурсоэффективности может осуществляться на основе реализации мероприятий по оперативной координации ресурсных потоков и консолидации производственного потенциала мелких товаропроизводителей, а также местных и иногородних сбытовых и перерабатывающих предприятий, господдержки в форме активного субсидирования долгосрочных кредитных заимствований. Со своей стороны научный комплекс обеспечивает стимулирование процессов инновационного развития кластера и входящих в него хозяйствующих субъектов на основе оказания комплекса мер по эффективной поддержке малых форм хозяйствования (обеспечение высококачественным семенным материалом, внедрение современных агротехнологий, оказание консультативных и высокотехнологичных сервисных услуг), что позволит сформировать концепцию региональной кластерной политики.

Литература

1. *Сердобинцев Д. В., Матвеева О. В., Сорокина Л. В.* Мировой, европейский и российский опыт развития кластерной политики в агропромышленном комплексе // Фундаментальные исследования. — 2014. — № 9-8. — С. 1825—1830.
2. Доклад Министра экономического развития и торговли РФ Г. О. Грефа «Об итогах деятельности и задачах Минэкономразвития РФ на 2007 год». URL: www.kredit-inform.ru, 2007.
3. *Маркелов К. А., Калюжный А. Н.* Теоретические аспекты региональной кластерной политики // Научные труды Вольного экономического общества. — Москва — Санкт-Петербург, 2007. — Т. 87. — С. 293—298.
4. Игнатьева А. В., Максимцов М. М. Исследование систем управления: учеб. пос. для вузов. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. — 157 с.
5. *Ускова Т. В.* Развитие региональных кластерных систем // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. — 2008. — № 1 (1). — С. 92—104.
6. Формирование инновационной системы АПК: организационно-экономические аспекты / под ред. И. Г. Ушачева. — М., 2013. — 243 с.
7. *Глотко А. В.* Формирование и развитие кластера садоводства в региональном АПК (теория, методология, практика): автореф. дисс. на соиск. уч. степ. докт. экон. наук: 08.00.05. — Новосибирск: НГАУ, 2010. — 50 с.
8. *Савченко Т. В., Улезько А. В., Кравченко Н. Н.* Управление производством масличных культур на основе кластерного подхода . — Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. — 160 с.
9. *Зволинская О. В., Головин А. В.* Теоретические подходы к формированию муниципальных ресурсоэффективных агропродовольственных комплексов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика». — 2009. — №3. — С. 85—91.

V. P. Zvolinsky, O. V. Zvolinskaya

Near–Caspian Scientific Research Institute of Arid Agriculture

pniiaz@mail.ru

CLUSTER POLICY AS AN INSTRUMENT OF EFFICIENCY GROWTH IN FUNCTIONING OF AGRO–INDUSTIAL COMPLEX

Review and analysis of different scientific publications and view on state and developments in regional cluster policy in Russia are given in the article. Reasons of low level of clusterization in economy of the country are highlighted. Algorithm of cluster formation which envisages three steps of its development, that are preliminary, base and final, has been suggested. Special place in structure of the present clusters is assigned for innovation clusters, which could be responsible for fast technological development of the country. Economic feasibility of cluster development in different regions is justified. Authors view on an agro–industrial cluster is presented. Cluster policy development suggested by authors allows creating a model of innovative vertical and horizontal development of AIC which could be based on consolidative action in two directions, which are optimal use of natural resources and state support of innovative projects aimed at further development of agricultural producers.

Key words: clusterization, innovative cluster, agro–industrial complex, agro–industrial cluster.

Роль сельского хозяйства в экономике Кот-д'Ивуара

УДК 338.1

Ж. П. Акосси, Е. П. Макарова (к.э.н.)
Российский университета дружбы народов,
EkaterinaMak@mail.ru

Исследование посвящено вопросам роста экономики Кот-д'Ивуара, роли в ней сельского хозяйства. По уровню экономического развития Кот-д'Ивуар занимает 15-е место в регионе, характеризуется стабильным экономическим ростом 2–3%, инфляцией 2,5%. Тем не менее 42% населения живут за чертой бедности. Ради выживания семьям приходится отправлять детей трудиться на плантациях, что нелегально. Инвестиции в образование отсутствуют; 70% активного населения заняты в сельском хозяйстве. Страна является крупным экспортером какао и кофе (1/4 ВВП поступает от их экспорта). Однако это делает Кот-д'Ивуар зависимым от экспорта данной продукции и колебаний мировых цен на нее. Также отправляются на экспорт пальмовое масло, натуральный каучук (Кот-д'Ивуар — седьмой крупнейший производитель натурального каучука в мире), сахарный тростник, табак, хлопок, бананы и другие фрукты. Вместе с тем прокормить население достаточно трудно. Лучшие земли отданы под экспортные культуры. Производство 83% животноводческой продукции сосредоточено в северном регионе страны. Его продуктивность остается низкой: обеспечивает население лишь 42% говядины. Около половины объема потребляемой говядины страна вынуждена импортировать, также импортируется 88% молока. Для развития экономики, в частности, необходимо развивать аграрный сектор: последовательно проводить структурную перестройку аграрной сферы, осуществлять техническую политику, основанную на ресурсосбережении, ресурсозамещении, применении малоотходных, безотходных и других инновационных технологий.

Ключевые слова: сельское хозяйство, Кот-д'Ивуар, ВВП, экспорт, национальное потребление.

В последние годы экономика Кот-д'Ивуара демонстрирует устойчивый экономический рост 2-3% в год. ВВП на душу населения в 2009 г. составил 1700 тыс. долларов. По уровню экономического развития страна занимает 15-е место в регионе. Среди положительных факторов для экономического роста эксперты отмечают хорошо развитое сельское хозяйство: первое место в мире по производству какао и третье место по производству кофе; развивающиеся нефтяная и газовая промышленность, куда удалось привлечь значительные иностранные инвестиции; относительно хорошо развитая инфраструктура; выгодное перераспределение долгов.

При этом отмечаются также негативные факторы для экономического роста: нестабильность; зависимость от мировых цен и конъюнктуры мирового рынка какао и кофе (1/4 ВВП страны поступает от их экспорта); нелегальный детский труд на плантациях; отсутствие инвестиций в образование, 42% населения живут за чертой бедности (по оценкам 2006 г.) [1].

В экономике Кот-д'Ивуара важную роль играет сельское хозяйство: 60% экспортных поступлений в бюджет; 70% занятого активного населения (от 22400835 чел. по оценкам 2013 г.). Помимо кофе и какао к основным экспортным культурам относятся пальмовое масло, натуральный каучук (страна является седьмым крупнейшим производителем натурального каучука в мире), сахарный тростник, табак, хлопок, бананы и другие фрукты. Также выращивают кокосовую пальму, арахис, структура площадей под основными сельскохозяйственными культурами показана на *рисунке* [2].

Площади под основными сельскохозяйственными культурами в Кот-д'Ивуаре [2]

Валовой сбор сельскохозяйственных культур в Кот-д'Ивуаре, т [3]				
Культура	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Ямс	5531865	5674696	5683549	5703564
Маниока	2359015	2412371	2451723	2493327
Какао-бобы	1559441	1650000	1 741 992	1 745 215
Бананы	1559207	1577043	1620084	1642200
Рис	846153	1513846	1535671	1645873
Кукуруза	621790	654738	667483	669421
Масличная пальма	371000	417770	427542	446920
Каучук, натуральный	238717	256000	293 293	311 429
Кокосы	153519	154000	156210	158642
Хлопковое волокно	170000	112016	125764	129635

В настоящее время Кот-д'Ивуар является самым крупным производителем какао-бобов в мире, выпуская ежегодно около 1200 тыс. т продукции, что составляет 35% мирового производства. По экспорту пальмового масла и натурального каучука Кот-д'Ивуар считается крупнейшим в Африке (*см. рисунок*) [2].

Общий земельный фонд Кот-д'Ивуара составляет почти 322460 км^2 при средней плотности населения около 9,4 тыс. чел./км^2. Отмечаются благоприятные почвенно-климатические условия зоны распространения латеритных почв, железистых тропических почв, гидроморфных почв. Сельскохозяйственные угодья в настоящее время занимают более 62,6% [2].

Производство животноводческой продукции покрывает лишь 42% говядины (23126 т живого веса, что оценивается в 31820 млн местных франков (КФА)), потребляемой населением страны. Поголовье крупного рогатого скота насчитывает около 1409 тыс., в том числе 834 тыс. коров и 575 тыс. зебу. Главная особенность Кот-д'Ивуара в том, что 83% крупного рогатого скота сосредоточено в северном регионе страны. Продуктивность животноводства остается низкой, и страна импортирует около половины необходимой населению говядины и 88% молока [3].

За последние пять лет Кот-д'Ивуар увеличил производство основных видов сельскохозяйственной продукции (*см. таблицу*).

Будучи второй страной по объему экономики в Западной Африке и одним из крупнейших экспортеров какао и орехов кешью, Кот-д'Ивуар имеет огромный экономический потенциал. Макроэкономические показатели в 2013—2014 гг. были благоприятными, инфляция — умеренная (2,5%), темп роста составил 8,7%.

Перечислим основные препятствия на пути развития сельскохозяйственного сектора: неэффективное использование земельных ресурсов, отсутствие квалифицированной сельскохозяйственной рабочей силы, отсутствие современной техники и технологий, низкий уровень интеграции в сельском хозяйстве, особенно в животноводстве, проблема доступа к кредитам.

Для улучшения сегодняшнего состояния сельского хозяйства Кот-д'Ивуара, более эффективной и выгодной работы его сельскохозяйственных предприятий необходимо:

— максимально учитывать все особенности материально-технических ресурсов сельского хозяйства страны;

— постоянно контролировать соотношение материально-технических ресурсов других отраслей производства и сельского хозяйства;

— следить за состоянием основных материально-технических ресурсов сельского хозяйства (земли, растений и животных, мобильных капиталоемких агрегатов) и принимать меры для их улучшения;

— совершенствовать технологии выращивания растениеводческой и животноводческой продукции;

— вкладывать средства в развитие образования, в том числе в подготовку квалифицированной сельскохозяйственной рабочей силы;

— развивать интеграцию, кооперацию, стимулировать переработку продукции.

Главной целью агропродовольственной политики государств мира является обеспечение качественного и доступного продовольствия для граждан, рациональное использование и охрана природных ресурсов. Для достижения этой цели необходимо прежде всего последовательно проводить структурную перестройку аграрной сферы, осуществлять техническую политику, основанную на ресурсосбережении, ресурсозамещении, применении малоотходных, безотходных и других инновационных технологий.

Литература

1. ФАО Indicateurs du developpement dans le monde. URL: http://www.fao.org/NR/WATER/AQUASTAT/catalogues/indexfra.stm (дата обращения 15.05.2016).
2. CIA World Factbook. URL: https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook (дата обращения 15.05.2016).
3. Rapport sur la dynamique de la consommation alimentaire en Cote d'Ivoire — Etude realisee par une equipe d'experts de la Direction des Statistiques, de la Documentation et de l'Informatique (DSDI) du Ministere de l'Agriculture et de l'Institut National de la Statistique (INS) — Mars 2011.

J. P. Akossi, E. P. Makarova

Peoples` Friendship University of Russia

EkaterinaMak@mail.ru

THE ROLE OF AGRICULTURE IN THE ECONOMY OF CÔTE D'IVOIRE

This article is the analysis of economic growth of Côte d'Ivoire, and the role of agriculture in it. Côte d'Ivoire in terms of economic development occupies 15th place in the region. It is characterized by sustained economic growth of 2–3%, inflation 2.5%. Nevertheless, 42% of the population live below the poverty line. To survive families have to send their children to work on the plantations illegally. Investments in education are missing. 70% of the employed active population engaged in agriculture. The country is a major exporter of cocoa and coffee (1/4 of the country's GDP comes from its exports). Yet this makes it dependent on their exports and fluctuations in world prices for these products. Also the country exports palm oil, natural rubber (the seventh largest producer of natural rubber in the world), sugar cane, tobacco, cotton, bananas and other fruits. At the same time to feed the population is difficult. The best lands are given for export crops, 83% of livestock production is concentrated in the northern region of the country. Animal production covers only 42% of beef consumption (23126 tonnes alive weight, which is estimated to be 31.82 billion local francs (CFA). The number of cattle is about 1.409 million, including 834,000 cows and 575,000 zebu. At the same time productivity of livestock remains low, and the country imports about half of the beef consumption and 88% of the milk consumption. For the economic development it is necessary, in particular, to develop the agricultural sector, for which consistently pursue the restructuring of the agrarian sector, implement technical policies based on resource saving, low-waste and non-waste and other innovative technologies.

Key words: sagriculture, Côte d'Ivoire, GDP, exports, domestic consumption.

Сравнительный анализ моделей системы услуг для сельского хозяйства в развитых странах на примере США, Германии и Франции

УДК 339.97

Чэнь Цзаньчжан[1], В. М. Пизенгольц[2]
[1]*Институт экономики и управления Хайнаньского университета КНР,*
[2]*Российский университета дружбы народов,*
pizen@mail.ru

Высокоэффективная система услуг для сельского хозяйства – важное условие для поддержки модернизации и маркетизации сельского хозяйства, особенно на локальном уровне. Положительный опыт организации производственных и социальных услуг для сельского хозяйства в развитых странах показал, что эффективная система услуг должна быть представлена на трех уровнях, объединяя эффективные системы общественных, кооперативных и частных услуг, оказываемых крестьянам для повышения эффективности производства, позволяя связать сельскохозяйственное производство и рынок, снизить рыночные и естественные риски, благоприятствовать повышению совокупных качеств сельского хозяйства и его рыночной конкурентоспособности, а также стимулировать ориентацию сельскохозяйственной индустрии на модернизацию и маркетизацию. В начале данной статьи дан обзор определений и теорий, связанных с системой услуг для сельского хозяйства, затем представлены модели и особенности систем услуг для сельского хозяйства, принятые в трех сельскохозяйственно развитых странах — США, Германии и Франции, — обобщены и подытожены опыт и продвижение систем услуг для сельского хозяйства в данных странах.

Ключевые слова: услуги для сельского хозяйства, система услуг для сельского хозяйства, модель системы услуг для сельского хозяйства, агропромышленная кооперация, интеграция.

Под системой услуг для сельского хозяйства, по мнению авторов данной статьи, понимается сеть услуг и организационная система, образованные при оказании правительством, рынком и обществом крестьянам разных услуг по сельскохозяйственному производству для удовлетворения потребностей производства и развития сельского хозяйства. Другими словами, это организационная сеть, оказывающая крестьянам разные услуги по сельскохозяйственному производству. В систему услуг для сельского хозяйства включаются системная среда, инфраструктура для оказания услуг, модель услуг, субъекты и объекты услуг (*фис.1*).

Современное сельское хозяйство отличается многообразием функций. При этом крестьяне уже не занимаются простым производством, чтобы прямо удовлетворять потребности людей в продовольственных и животноводческих товарах, а используют комплексные производственные технологии, интегрирующие многочисленные категории, дисциплины и функции на основе современных знаний.

Авторы полагают, что система социальных услуг для сельского хозяйства — это не только форма объединения субъектов и объектов услуг, но и эффективная форма объединения организаций хозяйствования

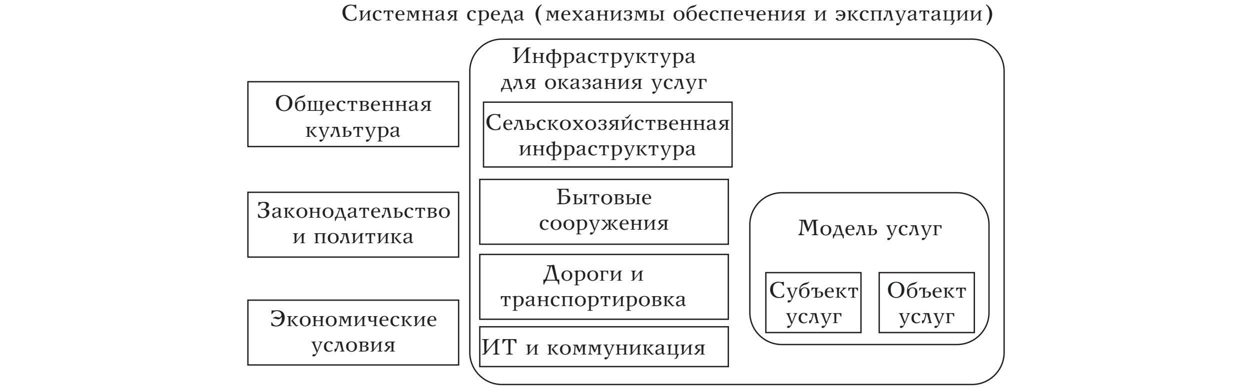


Рис. 1. Структурная схема системы услуг для сельского хозяйства

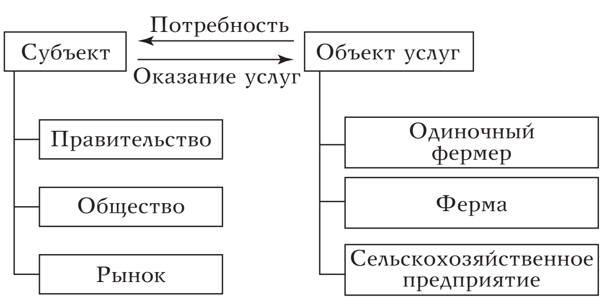


Рис. 2. Структурная схема модели системы услуг для сельского хозяйства

и услуг производства сельского хозяйства в связи со спросом и предложением услуг при определенных условиях (*рис. 2*). Ее основной смысл — нормированная и организованная система, объединяющая субъекты, оказывающие услуги до производства, в процессе производства и после производства для всех звеньев, включенных в цепь сельскохозяйственной индустрии, и фермеров в условиях специализированного, крупномасштабного и социального производства современного сельского хозяйства [1].

Организация системы услуг для сельского хозяйства в США

Система услуг для сельского хозяйства в США высокоэффективна и хорошо развита. Она затронула почти все звенья в цепи сельскохозяйственной индустрии и заложила хорошую основу для развития современного сельского хозяйства в США. Система услуг для сельского хозяйства в США состоит из трех частей: система общественных услуг, система коллективных услуг и система частных услуг [2].

Система общественных услуг для сельского хозяйства США состоит в основном из правительственных ведомств. Ее субъект совместно образован федеральными организациями сельскохозяйственного исследования и распространения (Департамент сельского хозяйства и сельскохозяйственных исследований, Служба распространения и Кооперативная служба штатских исследований при Министерстве сельского хозяйства), 53 сельскохозяйственными институтами, сельскохозяйственными опытными станциями и местными канцеляриями сельскохозяйственных знаний. Ее задача — бесплатная передача сельскохозяйственных знаний крестьянам при финансовой поддержке правительства. Система коллективных услуг для сельского хозяйства состоит из двух частей: разных некоммерческих фермерских кооперативов, в том числе производственных, сбытовых кооперативов, закупочных кооперативов и т. д.; системы сельскохозяйственной кредитной кооперации, в том числе федеральных земельных банков, федеральных банков среднесрочного кредита и кооперативных банков. Главная функция — оказание фермерам услуг по дешевым кредитам.

Система частных услуг для сельского хозяйства главным образом состоит из предприятий, занимающихся производством и сбытом сельскохозяйственных материалов (сельхозмашин, химических удобрений, сельскохозяйственных препаратов, посевного материала), и частных предприятий, занимающихся вывозом, сбытом и обработкой сельхозпродукции. Типичная форма — объединение транспортировки, сбыта, обработки сельскохозяйственных материалов и сельхозпродукции, а также полного либо частичного процесса производства в земледелии, противоэпидемических мероприятий и сбора урожая путем подписания договоров купли-продажи и вертикальной интегральной системы услуги в производственной цепочке.

Компания + фермерские хозяйства, компания + фермеры и кооперация по снабжению и сбыту — основные модели услуг для сельского хозяйства США [3]. Форма компания + фермерские хозяйства называется иначе фермерским хозяйством, организованным как акционерная компания, предпринимательство которой непосредственно осуществляется государственной или частной крупной торгово-промышленной корпорацией. Основной хозяйственной деятельностью большинства таких корпораций является обработка сельхозпродукции. Их основная цель — обеспечение стабильного и надежного сырья, сельскохозяйственной продукции для основной хозяйственной деятельности корпорации. Между компанией и фермерами существуют имущественные отношения.

Форма компания + фермеры — зависимость между крупной торгово-промышленной корпорацией, связанной с сельским хозяйством, а также фермерскими хозяйствами и фермерами путем подписания разных договоров купли-продажи. Между ними отсутствуют имущественные отношения, в договорной форме создаются взаимовыгодные торговые отношения. Снабженческо-сбытовая кооперация — кооператив, образованный путем интеграции многих кооперативов, в который оказывает разнообразные услуги фермерам. В такой кооператив включаются специальные, обычные и универсальные крестьянские ассоциации. Кроме того, в системе кооперативных услуг для сельского хозяйства США отношения между фермерами и кооперативами сравнительно расплывчатые, отсутствует экономическая зависимость между членами и кооперативными организациями [4].

Организация системы услуг для сельского хозяйства в Германии

В Германии сельское хозяйство весьма развито, и степень его механизации очень высока. Страна занимает третье место по производству сельскохозяйственной продукции среди стран-членов ЕС, уступая только Франции и Италии [5]. Руководство и управление системой социальных услуг для сельского хозяйства в Германии преимущественно осуществляются хозяйственно-административным аппаратом, здесь созданы министерства сельского и лесного хозяйства, а на местном уровне — специальные канцелярии сельского хозяйства.

Министерство сельского и лесного хозяйства состоит преимущественно из двух видов ведомств: ведомства управления сельского, лесного и рыбного хозяйства, земли и планировки, которые преимущественно выполняют свои функции по оказанию коммунальных услуг и проводят в жизнь обнародованные правительством сельскохозяйственные политические решения и нормативные правовые акты; ведомства обслуживания по сельскохозяйственному научному исследованию, технической консультации и обучению, которые преимущественно выполняют свои функции по предоставлению крестьянам сельскохозяйственного технического руководства и по оказанию информационно-консультационных услуг и проводят профессиональную подготовку сельскохозяйственных специалистов, управленческого персонала и сельскохозяйственных кадров на низовом уровне.

Кроме правительственных органов управления сельским хозяйством, к эффективным организациям сельскохозяйственного обслуживания в Германии еще относятся сельскохозяйственные ассоциации и сельскохозяйственные профессиональные объединения. С 70-х годов XX века кооператоры в Германии пошли по пути объединения. Была образована организационная структура кооперативов на трех уровнях: федеральном, региональном и местном. Низовые кооперативы организуются членами на добровольной и демократической основе, региональные союзы кооперативов организуются на базе низовых кооперативов; на основе региональных союзов кооперативов организуется общенациональная кооперативная организация.

Региональные союзы действуют комплексно, они не осуществляют конкретную хозяйственную деятельность, только оказывают низовым кооперативам поддерживающие услуги, такие как: разрешение экономических споров, гармонизация отношений между крестьянами и кооперативами и между кооперативами, предоставление кооперативам образовательных и тренинговых услуг, предоставление гарантии по кредитам под невысокий процент и услуг по сбору рыночной информации.

Низовые кооперативы обладают высокой степенью специализации. Чаще всего это предприятия, целью которых является оказание специальных услуг для крестьянского специализированного производства, обеспечение крестьян большими объемами специальной информации. Обычно крестьяне в Германии вступают одновременно в несколько кооперативов [6].

Как и везде, перед сельскохозяйственным производством Германии стоит большая проблема— недостаточное накопление сельского капитала. Для приобретения средств производства для сельского хозяйства, переработки и сбыта сельскохозяйственной продукции требуется финансовая поддержка, а фермерам очень трудно получить кредитную поддержку по обычным каналам финансирования. Система услуг для сельского хозяйства в Германии успешно решила эту общую проблему сельского хозяйства. Была создана децентрализованная организация, имеющая трехступенчатую иерархическую структуру. На верхнем ярусе находится Центральный кооперативный банк; его акционеры — подчиненные ему региональные и низовые кооперативные банки. На промежуточном уровне — региональные кооперативные банки и операционные центры банков, которые отвечают за баланс денежного потока; низовые кооперативные банки и их филиалы образуют крепкий низовой фундамент этой системы, которая непосредственно ориентируются на крестьян и оказывает им услуги. Благодаря постоянному развитию, урегулированию и объединению в Германии была сформирована многоуровневая, сетевая и децентрализованная система союзов услуг сельской социальной финансовой кооперации [7].

В системе услуг для сельского хозяйства Германии между правительством и сельскохозяйственными кооперативами отсутствуют прямые административные отношения. Путем регулирования законодательства и гибкой льготной политики правительство обеспечивает законные права и интересы кооперативов и стимулирует здоровое развитие кооперативов. Правительство Германии освобождает от налогового обложения в части инвестиций чистую прибыль кооперативов, сельскохозяйственные предприятия. Также кооперативы могут освобождаться от налога на хозяйственную деятельность и налога на моторные транспортные средства [6].

Организация системы услуг для сельского хозяйства во Франции

Франция занимает первое место по производству сельскохозяйственной продукции среди стран-членов ЕС. Вслед за США она занимает второе место по экспорту сельскохозяйственной продукции. В течение 20—30 лет после Второй мировой войны традиционное сельское хозяйство во Франции перешло к современному укладу, что тесно связано с созданием и совершенствованием системы услуг [8].

Была сформирована совместная государственно-частная система услуг смешанного типа, организованная правительственными структурами общественных услуг, коллективными и кооперативными организациями, а также частными предприятиями [9].

В качестве представителя правительственных структур общественных услуг выступает Министерство сельского и рыбного хозяйства, которое преимущественно отвечает за сельскохозяйственное инфраструктурное строительство, разработку сельскохозяйственной политики, координирование услуг для сельского хозяйства, сельскохозяйственное просвещение, сельскохозяйственные фундаментальные исследования, распространение и внедрение сельскохозяйственных технологий, контроль качества, лесоводство, морское и водное хозяйство, сельское общественное благосостояние и т. д.

Коллективные и кооперативные организации в основном состоят из сельскохозяйственных снабженческо-сбытовых и сервисных кооперативов и их союзов, обществ сельскохозяйственных отраслей, сельскохозяйственных профсоюзов и сельскохозяйственных кооперативов. По различным функциям обслуживания и в общем они могут делиться на пять видов: кооперативы материального снабжения сельскохозяйственного производства, кооперативы по покупке и сбыту, кооперативы сельскохозяйственного обслуживания, кооперативы сельскохозяйственного кредита и кооперативы сельскохозяйственного страхования.

Частное предприятие — это другой важный субъект сельскохозяйственного обслуживания, который развивается в основном для удовлетворения производственно-хозяйственных потребностей до производства, в процессе производства и после производства для всех звеньев, включенных в цепочку сельскохозяйственной индустрии. По сфере действия частных торгово-промышленных услуг они могут делиться на два типа: комплексные и специализированные сельские предприятия.

Сельскохозяйственные кооперативы во Франции создаются на основе семейных ферм. В условиях сохранения частной собственности и права самостоятельного хозяйствования сформировалась самостоятельная и кооперированная двухуровневая структура хозяйствования между кооперативами и семейными фермами. Франция среди стран ЕС практикует самый строгий принцип эксклюзивности, члены обязуются осуществлять операции только с кооперативом, и кооператив осуществляет операции в основном с членами этого кооператива. В случае затруднений осуществления хозяйственной деятельности или при необходимости кооператив может осуществлять операции с лицом, не являющимся его членом. Объем операции не может превышать 20% от операционного размера; кооператив должен вести независимый бухгалтерский учет и облагаться налогом на доходы. Законодательством Франции установлено, что при ликвидации кооператива его имущество должно быть предоставлено другим кооперативам или организациям, имеющим с ним общие интересы, например сельскохозяйственному училищу, сельскохозяйственному общественному объединению, и т. д. [10].

Анализ моделей системы услуг для сельского хозяйства в развитых странах

Положительный опыт услуг для сельского хозяйства в США, Германии и Франции показал, что эффективная система услуг для сельского хозяйства содержит субъекты обслуживания на трех уровнях: общая система услуг для сельского хозяйства, кооперативная система услуг для сельского хозяйства и частная система услуг для сельского хозяйства. Можно выделить три модели систем услуг для сельского хозяйства в развитых странах: общая система услуг для сельского хозяйства + фермеры, частная система услуг для сельского хозяйства + фермеры, кооперативная система услуг для сельского хозяйства + фермеры — в зависимости от положения в системе услуг для сельского хозяйства.

Для успешного функционирования системы услуг для сельского хозяйства требуются эффективные субъекты услуг, в том числе общая система услуг для сельского хозяйства, кооперативная система услуг для сельского хозяйства и частная система услуг для сельского хозяйства.

При модели системы услуг для сельского хозяйства США (опора на вуз и ориентация на рынок) общая система услуг для сельского хозяйства (правительство + вуз) оказывает базисные и общеполезные услуги. Это смешанная модель, в которой частная система услуг для сельского хозяйства + фермеры — главный элемент, а кооперативная система услуг для сельского хозяйства + фермеры — побочный элемент.

Модель системы услуг для сельского хозяйства Германии под руководством правительства и с ориентацией на кооперативы (смешанная модель) состоит из модели общая система услуг для сельского хозяйства + фермеры и модели кооперативная система услуг для сельского хозяйства + фермеры.

Система услуг для сельского хозяйства Франции, созданная на основе модели общая система услуг для сельского хозяйства + фермеры, — смешанная государственно-частная модель, сочетающая в себе элементы модели кооперативная система услуг для сельского хозяйства + фермеры и элементы модели частная система услуг для сельского хозяйства + фермеры.

Рекомендации

Для развития системы социальных услуг для сельского хозяйства необходимо поддерживать совместное участие структур общественных услуг, кооперативных экономических организаций, сельскохозяйственных предприятий и других социальных сил, создавать новые комплексные, скоординированные и удобные системы социальных услуг с охватом всего процесса в сельскохозяйственном производстве и стимулировать общеполезные, коммерческие, специальные и комплексные услуги [11].

Исследование проведено в рамках проекта Фонда проектируемых тем исследований по философии и общественным наукам провинции Хайнань Китая «Исследование развития услуг для сельского хозяйства провинции Хайнань на основе целевого обзора конвергенции индустрий». «HNSK (YB) 15-7».

Литература

1. *Пизенгольц В. М.* Малые формы хозяйствования в региональном АПК // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. — 2011. — №4. — С. 37—41.
2. *Ли Чуньхай, Шэнь Липин.* Основные модели, особенности и просвещение системы социальных услуг для сельского хозяйства // Реформа и стратегия. — 2011 (12). — С. 99—102.
3. Система социальных услуг для сельского хозяйства в США и дискуссия о сельскохозяйственных кооперативах / Под редакцией Фань Кан и Жун Дяньсинь. — Пекин: Издательство «Экономический ежедневник», 1993. — С. 52.
4. *Чжан Вэй.* Исследование теории микрофинансов. — Пекин: Китайское финансовое издательство, 2011. — С. 27.
5. *Вэй Аймяо, Мэн Ханьюй.* Германия: принятие меры одновременно в многих направлениях и повышение сельскохозяйственного эффекта производства. URL: http://www.fjsen.com/j/2011-09/04/content_5827130_6.htm[2011-09-04]
6. Департамент сельского хозяйства Министерства сельского хозяйства КНР. Доклад об устойчивом развитии сельского хозяйства. URL: http://www.mof.gov.cn/pub/nongyesi/zhengfuxinxi/tszs/200806/t20080623_47821.html[2006-12-20].

7. *Ху Цзяхао*. Откровение оказания социальных услуг для сельского хозяйства в США и Германии // Вестник открытности. — 2008. — № 5. — С. 88—91.
8. *Сун Юйли, Ван Цзяньминь*. Опыт и откровение устойчивого развития сельского хозяйства во Франции // Вестник Шаньдунского сельскохозяйственного университета (версия естественных наук). — 2010. — № 41 (1). — С. 151—155.
9. *Чжу Фаньшэн, Лян Тяньфу*. Франция: системы социальных услуг для сельского хозяйства // Сельская экономика, наука и технология. — 1995. — № 12. — С. 11—12.
10. *Чжэн Сюефэй*. Франция: Сельскохозяйственные кооперативы и их откровение к Китаю. Китайская сельскохозйственно-экономическая информационная сеть, 11 апреля 2013 г. URL: http://www.caein.com/index.asp?xAction=xReadnews&newsid=96839
11. Информационное агентство «Синьхуа». Постановления ЦК КПК по некоторым важнейшим вопросам содействия развитию реформ на селе // Сельское хозяйствование и управление. — 2008. — №12. — С. 3—17.

Chen Zanzhang[1], V. M. Pizengolts[2]

[1]School of Economics and Management of Hainan University (China),
[2]Peoples` Friendship University of Russia
pizen@mail.ru

COMPARATIVE ASSESSMENT OF MODELS OF SERVICING SYSTEMS PROVIDED TO AGRICULTURE IN DEVELOPED COUNTRIES USA, GERMANY AND FRANCE

A highly efficient system of services for agriculture is an important promote and support modernization and marketization of agriculture, especially on local level. The positive experience of different services provided to agriculture in developed countries has shown that a perfect system of such services should be set on three levels of public strata — public community, production cooperative and private sector —providing all with perfect services in area of agricultural production and management, and achieving effective connection between agricultural production and the market, reducing natural and market risks, improving overall quality of agricultural produce, increasing market competitiveness, and consequentlydeveloping modern agricultural industry and market stability. This article reviews the definitions and theories related to services provided to agriculture and assess different models of agricultural services which set up in three developed countries — USA, Germany and France. Their experience has been analyzed and assessed what has led to conclusion that similar system of services provided to agriculture may be adopted in other countries.

Key words: agricultural services, model of agriculture service system, agro-industrial cooperation, integration.