

Главный редактор:

А. Ф. Туманян – д. с.-х. н., проф.

Научно-редакционный совет**Председатель совета:**

А. Л. Иванов – д. б. н., проф.

Члены совета:

С. Р. Аллахвердиев – д. б. н., проф.

Н. Н. Балашова – д. э. н., проф.

Ю. А. Ватников – д. вет. н., проф.

М. С. Гинс – д. б. н., проф.

Н. Н. Дубенок – д. с.-х. н., проф.

В. П. Зволинский – д. с.-х. н., проф.

П. Ф. Кононков – д. с.-х. н., проф.

К. Н. Кулик – д. с.-х. н., проф.

С. С. Литвинов – д. с.-х. н., проф.

В. М. Пизенгольц – д. э. н., проф.

В. Г. Плющиков – д. с.-х. н., проф.

В. С. Семенович – д. э. н., проф.

Г. Е. Серветник – д. с.-х. н., проф.

Н. Н. Скитер – д. э. н., проф.

Н. В. Тютюма – д. с.-х. н.

Р. С. Шепитько – д. э. н., проф.

Head editor:

А. F. Tumanyan – Dr. Agr. Sci., Prof.

Editorial Board**Chairman of the Board:**

А. L. Ivanov – Dr. Biol. Sci., Prof.

Members of the Board:

S. R. Allakhverdiyev – Dr. Biol. Sci., Prof.

N. N. Balashova – Dr. Econ. Sci., Prof.

Yu. A. Vatnikov – Dr. Vet. Sci., Prof.

M. S. Gins – Dr. Biol. Sci., Prof.

N. N. Dubenok – Dr. Agr. Sci., Prof.

V. P. Zvolinsky – Dr. Agr. Sci., Prof.

P. F. Kononkov – Dr. Agr. Sci., Prof.

K. N. Kulik – Dr. Agr. Sci., Prof.

S. S. Litvinov – Dr. Agr. Sci., Prof.

V. M. Pizengolts – Dr. Econ. Sci., Prof.

V. G. Plyushchikov – Dr. Agr. Sci., Prof.

V. S. Semenovich – Dr. Econ. Sci., Prof.

G. E. Servetnik – Dr. Agr. Sci., Prof.

N. N. Skiter – Dr. Econ. Sci., Prof.

N. V. Tyutyuma – Dr. Agr. Sci.

R. S. Shepit'ko – Dr. Econ. Sci., Prof.

Редактор

О. В. Любименко

Оформление и верстка

В. В. Земсков

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ *и* ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

№2(31) 2017

Содержание**Общее земледелие, растениеводство***С. А. Бабкенова, А. Т. Бабкенов*

Влияние вредоносности септориоза и бурой ржавчины на урожай сортов яровой мягкой пшеницы в Северном Казахстане3

Р. Х. Уришев, А. В. Зеленев, Е. В. Семинченко

Эффективность биологизации в повышении плодородия почвы и урожайности зерновых культур Нижнего Поволжья.....8

А. Ф. Туманян, В. А. Федорова, Н. А. Наумова, Д. П. Поляков

Усовершенствованные приемы и способы основной обработки почвы при возделывании ярового ячменя в богарном земледелии Северного Прикаспия 11

С. В. Сомова, Ю. В. Тулаев

Дифференцированный подход к возделыванию культур 17

*Н. В. Тютюма, А. Н. Бондаренко, А. Ф. Туманян*Продолжительность вегетационного периода фасоли (*Phaseolus Vulgaris*), СОИ (*Glycine Max*) и нута (*Cicer Arietinum*) в зависимости от применения ростостимулирующих препаратов..... 21

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

При перепечатке любых
материалов ссылка на журнал
«Теоретические и прикладные
проблемы агропромышленного
комплекса» обязательна.

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.

Редакция не несет ответственности за достоверность информации в материалах, в том числе рекламных, предоставленных авторами для публикации. Материалы авторов не возвращаются.

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

Биотехнологии

*М. И. Yablonskaya, A. A. Absatarov, T. A. Kashenkova,
V. L. Kel'tsev, I. V. Kharabara, D. A. Sharapova*
Beneficial Microorganisms in Clonal Micropropagation 26

*М. А. Molchanova, A. F. Tumanyan, M. I. Yablonskaya,
A. S. Bobyleva, M. V. Simanova, N. N. Fedorova*
Clonal Micropropagation Technique
of *Stachys Sieboldii* Mig 30

Животноводство

В. В. Марченко
Эффективность оплаты корма приростом живой массы
у потомков австралийских мясных мериносов 34

Р. С. Салыков, К. Т. Жумаканов, Ю. Г. Быковченко
Гематологические показатели крови
у пород крупного рогатого скота 40

Рыбное хозяйство

*А. В. Жигин, Д. В. Тырин,
В. А. Арыстангалиева, Н. П. Ковачева*
Интенсивность дыхания и азотистого обмена
у австралийского красноклешневого рака
при содержании в искусственных условиях 45

Экономические науки

В. П. Зволинский, О. В. Зволинская
Модель кластерной структуры АПК на территории
Черноярского района Астраханской области 51

В. П. Зволинский, О. В. Зволинская, С. К. Миронов
Анализ текущей ситуации с земельным налогом
в Астраханской области 57

А. А. Никульчев
Методика оценки экономической эффективности
внедрения достижений научно-технического прогресса
в зависимости от направлений и масштабов 61

Влияние вредоносности септориоза и бурой ржавчины на урожай сортов яровой мягкой пшеницы в Северном Казахстане

УДК 633,16:632.451 (574.2)

С. А. Бабкенова (к.с.–х.н.), **А. Т. Бабкенов** (к.с.–х.н.)

Научно–производственный центр зернового хозяйства им. А. И. Бараева,
п. Шортанды, Казахстан,
s.babkenova@mail.ru

Пшеница является основным продуктом питания в 53 странах, в том числе и в Казахстане. Основными производителями зерна пшеницы в Казахстане являются Акмолинская, Костанайская и Северо–Казахстанская области. Увеличение валовых сборов зерна должно идти в основном за счет повышения урожайности. Наблюдаемый в отдельные годы значительный недобор урожая вследствие массового развития болезней влечет за собой нестабильность агропромышленного комплекса, вызывая тем самым экономическую и социальную напряженность. К числу эпифитотийно опасных болезней пшеницы на севере Казахстана относятся септориозные пятнистости и бурая ржавчина. Потери урожая от этих заболеваний могут достигать от 20 до 45%. Цель нашего исследования является изучение вредоносности септориоза на урожай коммерческих сортов мягкой пшеницы в условиях Акмолинской области. Методика общепринятая в фитопатологических исследованиях. В период изучения на посевах пшеницы наблюдалось эпифитотийное развитие септориоза и бурой ржавчины. Урожайность у всех сортов, на делянках обработанных фунгицидом была существенно выше по сравнению с контролем и составила у сорта Астана – 509,1 г/м², у сорта Акмола 2 – 437,3 г/м² и у сорта Целинная юбилейная – 438,4 г/м². Масса 1000 зерен у изучаемых сортов была достоверно выше, чем на делянках без применения фунгицида. По числу зерен при сравнении контроля с делянками обработанными фунгицидом не установлено достоверной разницы. Потери урожая зерна при сильном развитии септориоза и бурой ржавчины на контрольных делянках варьировали от 31,6 до 57,5% в зависимости от изучаемого сорта.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, септориоз, бурая ржавчина, вредоносность, урожайность..

Введение

Пшеница относится к наиболее важным зерновым культурам в современном сельском хозяйстве. По данным отчета Международного совета по зерну (IGC) опубликованного в августе 2016 года, мировое производство этой культуры в 2015/2016 маркетинговом году составило 736,4 млн т, а в 2016/2017 маркетинговом году составит 743,2 млн т [1]. На основании данных, полученных от Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), в настоящее время на долю пшеницы приходится треть всего мирового объема торговли зерновыми культурами. Однако анализ динамики роста населения и спроса на пшеницу в странах – импортерах показывает, что к 2050 году, когда население нашей планеты достигнет 9,1 млрд человек, произойдет неизбежное удвоение объема мировой торговли пшеницей даже в том случае, если мировое потребление зерна будет увеличиваться пропорционально ожидаемому 40% приросту населения. По мнению аналитиков, удвоение объема миро-

вой торговли пшеницей, которое ожидается в ближайшие 40 лет, ляжет дополнительным грузом на плечи основных экспортеров, включая ЕС, Россию, Канаду, США, Украину, Австралию, Аргентину и Казахстан [2].

Септориоз является наиболее опасным заболеванием пшеницы во всем мире [3]. Высокая относительная влажность, частые дожди и умеренные температуры имеют решающее значение для развития болезни.

Причиной снижения урожая является значительное количество невыполненных и щуплых зерен в колосе пораженных растений. Иногда септориоз приводит к бесплодию колосьев. Без активной защиты потери урожая от этого заболевания могут составить 15–45% [4–6].

В наших исследованиях ставилась задача определить вредоносность септориоза на сортах яровой мягкой пшеницы, допущенных к использованию в Акмолинской области.

Материал и методы исследования

Изучение вредоносности септориоза проводили на естественном фоне по методике

ВНИИФ [7]. В качестве материала служили допущенные к использованию сорта яровой мягкой пшеницы Астана, Акмола 2 и Целинная юбилейная. Посев проведен 28 мая, сеялкой ССФК -7, площадь делянок 100 м², повторность трехкратная.

В конце июня проведено первое опрыскивание делянок фунгицидом Колосаль, норма расхода 0,75 л/га. Повторную обработку повели через месяц, так как этот препарат обеспечивает защиту посевов пшеницы от инфекции в течение 4-5 недель с момента обработки.

Погодные условия вегетационного периода яровой пшеницы в период изучения, а именно выпадение осадков в третьей декаде июня, а также обильные дожди в июле, ежедневные росы в сочетании с высоким температурным режимом способствовали развитию и распространению болезней зерновых культур, особенно септориоза и бурой ржавчины. В фазе молочно-восковой спелости зерна на делянках не обработанных фунгицидом распространение септориоза и бурой ржавчины составило 100%. Интенсивность развития обеих болезней достигала от 50 до 90 %, что выше экономического порога вредоносности. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по программе Snedecor.

Результаты исследования и их обсуждение

Урожайность является сложным, интегрирующим признаком, который в Северном Казахстане обычно складывается в одни годы

за счет двух элементов: озерненности колоса и массы 1000 зерен или густоты стеблестоя и озерненности колоса; а в другие годы - за счет одного элемента: густоты стеблестоя или массы 1000 зерен [8]. В наших исследованиях среднеранний сорт Астана на делянках, где не проводилось опрыскивание посевов фунгицидом (контроль), сформировал урожайность 347,0 г/м² и созрел за 88 суток. На делянках обработанных средствами защиты растений от грибных болезней, урожайность зерна у сорта Астана составила 509,1 г/м², что на 162,1 г/м² или 46,7% больше, чем на контроле. По результатам однофакторного дисперсионного анализа превышение по урожайности является достоверным. Сорт Астана созрел за 90 суток, вегетационный период был более продолжительнее на 2 суток, в сравнений с контролем (табл. 1).

Урожайность зерна среднеспелого сорта Акмола 2 на контроле достигла 332,2 г/м² и вегетационный период составил 90 суток. Сорт Акмола 2 на делянках, обработанных фунгицидом сформировал урожайность 437,3 г/м², что существенно выше на 105,1 г/м² или 31,6 % чем на контроле. Вегетационный период составил 93 суток, что на 3 суток дольше в сравнений с контролем.

Среднепоздний сорт Целинная юбилейная сформировал урожайность на контроле 278,4 г/м², при этом вегетационный период составил 94 суток. Урожайность у данного сорта на делянках с фунгицидом была достоверно выше на 57,5% и составила 438,4 г/м².

Превышение по урожайности у изучаемых сортов на делянках обработанных фунги-

Табл. 1. Вегетационный период и урожайность сортов яровой мягкой пшеницы, среднее

Сорт	Вегетационный период, сут.	Урожайность, г/м ²	Отклонение от контроля, ± г/м ²
Астана, контроль	88	347,0	0
Астана (с фунгицидом)	90	509,1	+162,1
Среднее		428,0	
$F_{\text{факт}}$		46,6	
HCP_{05}		50,4	
Акмола 2, контроль	90	332,2	0
Акмола 2 (с фунгицидом)	93	437,3	+105,1
Среднее		384,8	
$F_{\text{факт}}$		17,8	
HCP_{05}		52,8	
Целинная юбилейная, контроль	94	278,6	0,0
Целинная юбилейная (с фунгицидом)	97	438,4	+159,8
Среднее		358,5	
$F_{\text{факт}}$		42,5	
HCP_{05}		52,0	

Табл. 2. Число зерен у сортов яровой мягкой пшеницы, среднее

Сорт	Число зерен в колосе, шт.	Отклонение от контроля, ±, шт.
Астана, контроль	35,3	0
Астана (с фунгицидом)	41,1	+5,8
среднее	38,2	
$F_{\text{факт}}$	24,2	
$НСР_{05}$	2,5	
Акмола 2, контроль	31,5	0
Акмола 2 (с фунгицидом)	32,3	+0,9
среднее	31,9	
$F_{\text{факт}}$	0,9	
$НСР_{05}$	Не существенно	
Целинная юбилейная, контроль	35,5	0
Целинная юбилейная (с фунгицидом)	37,0	+1,5
среднее	36,3	
$F_{\text{факт}}$	1,1	
$НСР_{05}$	Не существенно	

цидом в сравнении с контролем, существенно выше и варьирует от 105,1 до 162,1 г/м² или от 31,6 до 57,5%, при этом вегетационный период был продолжительнее на 2-3 суток, что объясняется сохранностью листьев от грибных болезней.

Число зерен в колосе ведущий признак, определяющий продуктивность растения. Число зерен у сорта Астана на контроле составило 35,3 шт., а на делянках с фунгицидом 41,1 шт., что на 5,8 шт. или на 16,4% выше. По результатам математической обработки данное превышение является существенным (табл. 2).

У сорта Акмола 2 число зерен с колоса на контроле равнялась 31,5 шт. На делянках обработанных фунгицидом этот показатель составил 32,3 шт. Превышение по числу

зерен было несущественным, и составила 0,9 шт.

Сорт Целинная юбилейная на контроле сформировал 35,5 зерен в колосе, что 1,5 шт. меньше, чем на делянках обработанных средствами защиты растений.

Число зерен у изучаемых сортов, в зависимости от применения фунгицида изменялось не существенно, кроме делянок, где высевался сорт Астана.

Масса 1000 зерен является сложным количественным признаком, который зависит от метеорологических условий, условий минерального питания и биологических особенностей сорта.

Масса 1000 зерен у среднераннего сорта Астана на контроле была на 4,6 г или на 15% ниже, чем на делянках обработанных фунги-

Табл. 3. Масса 1000 зерен у сортов яровой мягкой пшеницы, среднее

Сорт	Масса 1000 зерен, г	Отклонение от контроля, ±, г
Астана, контроль	30,7	0
Астана (с фунгицидом)	35,3	+4,6
среднее	33,0	
$F_{\text{факт}}$	10,4	
$НСР_{05}$	3,0	
Акмола 2, контроль	34,5	0
Акмола 2 (с фунгицидом)	40,6	+6,1
среднее	37,6	
$F_{\text{факт}}$	7,8	
$НСР_{05}$	4,6	
Целинная юбилейная, контроль	29,4	0
Целинная юбилейная (с фунгицидом)	40,6	+11,2
среднее	35,0	
$F_{\text{факт}}$	116,9	
$НСР_{05}$	2,2	

цидом, и составила 30,7 г. По результатам математической обработки данное превышение является существенным (табл. 3). Сорт Акмола 2 сформировал массу 1000 зерен на контроле 34,5 г. На делянках обработанных средствами защиты растений этот показатель составил 40,6 г, превышение, в сравнении с контролем, было достоверным и составило 6,1 г или 17,7%.

У сорта Целинная юбилейная масса 1000 зерен на делянках с применением фунгицида достигала 40,6 г, что на 11,2 г или на 38,1% выше в сравнении с контролем. Данное превышение является существенным.

Масса 1000 зерен у изучаемых сортов достоверно превышала данный показатель на делянках с применением фунгицида и варьировало от 4,6 до 11,2 г/м² или от 15,0 до 38,1%.

Выводы

Когда на посевах пшеницы в фазе молочно-восковой спелости зерна, наблюдалось сильное развитие септориоза и бурой ржавчины, на делянках обработанных фунгицидом урожайность у всех изучаемых сортов была достоверно выше чем на контроле и в зависимости от сорта варьировала от 437,7 до 509,1 г/м². При анализе элементов продуктивности установлено, основное влияние на повышение урожайности оказал такой

элемент, как масса 1000 зерен. Этот показатель был существенно выше у всех изучаемых сортов на делянках с применением фунгицида и варьировал в зависимости от сорта от 4,6 до 11,2 г. По числу зерен с колоса значимое превышение над контролем отмечено у сорта Астана и составило 5,8 шт. У среднераннего сорта Астана потери зерна составили 46,7%, а по массе 1000 зерен 15,0%; у среднеспелого сорта Акмола 2 — 31,6 и 17,7%; у среднепозднего сорта Целинная юбилейная — 57,5 и 38,1% соответственно. Наблюдается тенденция увеличения потерь зерна и массы 1000 зерен от среднераннего к среднепозднему сорту.

Таким образом, потери урожая зерна при сильном развитии септориоза и бурой ржавчины на контрольных делянках варьировали от 31,6 до 57,5% в зависимости от изучаемого сорта.

Работа выполнена в рамках программы грантового финансирования Комитета науки МОН РК по проекту «Изучение видового разнообразия возбудителей септориоза с использованием методов молекулярной биологии и создание исходного материала устойчивого к септориозу на основе маркер ассоциативной селекции» (№ госрегистрации 0115РК02363).

Литература

1. Электронный ресурс. - <http://www.igc.int/downloads/gmrsummary/gmrsummr.pdf>.
2. Электронный ресурс. - <http://www.agroxxi.ru/monitoring-selskohozjaistvenyh-tovarov/k-2050-godu-obem-mirovoi-torgovli-pshenicei-udvoitsja.html>.
3. Suffert, F., I. Sache, and C. Lannou. 2011. Early stages of Septoriatritici blotch epidemics of winter wheat: build-up, overseasoning, and release of primary inoculums. *PlantPathology* 60:166-177.
4. Шкаликова, В.А. Защита растений от болезней / В.А. Шкаликова. — М., 2003, -С.81-82.
5. Пересыпкин, В.П. Атлас болезней полевых культур, изд.2, испр. и доп. — / В.П. Пересыпкин. -Киев: Урожай, 1987, - 144 с.
6. Тютюрев, С.Я. Болезни надземных органов / С.Я. Тютюрев // Защита и карантин растений. — 2005, -№3, -С.9-10.
7. Методы оценки устойчивости селекционного материала и сортов пшеницы к септориозу. — М., 1989, 52 с. (ВНИИФ).
8. Сулейменов, М.К. Агротехника яровой пшеницы / М.К. Сулейменов. — Алма-Ата, Кайнар, 1981. — 181 с.

References

1. Jelektronnyjresurs. - <http://www.igc.int/downloads/gmrsummary/gmrsummr.pdf>.
2. Jelektronnyjresurs. - <http://www.agroxxi.ru/monitoring-selskohozjaistvenyh-tovarov/k-2050-godu-obem-mirovoi-torgovli-pshenicei-udvoitsja.html>.
3. Suffert, F., I. Sache, and C. Lannou. 2011. Early stages of Septoriatritici blotch epidemics of winter wheat: build-up, overseasoning, and release of primary inoculums. *PlantPathology* 60:166-177.
4. Shkalikova, V.A. Zashhitrastenijotboleznej /V.A. Shkalikova. — M., 2003, -S.81-82.
5. Peresyypkin, V.P. Atlas boleznejpolevyhkul'tur, izd.2, ispr. idop. — / V.P. Peresyypkin. -Kiev: Urozhaj, 1987, - 144 s.

6. Tjuterev, S.Ja. Bolezninadzemnyhorganov / S.Ja.Tjuterev //Zashhitaikarantinrastenij. –2005, -№3, -S.9-10.
7. Metodyocenkiustojchivostiselekcionnogomaterialaisortovpshenicy k septoriozu. – M., 1989, 52 s. (VNIIF).
8. Sulejmenov, M.K. Agrotehnikajarovojpshenicy /M.K. Sulejmenov. – Alma-Ata, Kajnar, -1981. – 181 s.

S. A. Babkenova, A. T. Babkenov

Scientific-Production Center of Grain Farming named after A. I. Baraev, Shortandy, Kazakhstan
s.babkenova@mail.ru

IMPACT OF HARMFULNESS OF SEPTORIA AND BROWN RUST DISEASES ON THE YIELD OF BREAD WHEAT VARIETIES IN NORTHERN KAZAKHSTAN

Wheat is the main food in 53 countries, including Kazakhstan. The main producers of wheat grain in Kazakhstan are Akmola, Kostanay and North-Kazakhstan regions. The growth of gross output should usually be due to higher yields. The loss of crops in different years due to massive development of diseases entails the instability of the agro-industrial complex, thus causing economic and social tensions. Septoria spot and brown rust are among the epiphytotoxic dangerous diseases of wheat in the North of Kazakhstan. Yield losses from these diseases can reach from 20 to 45%. The aim of our study is to analyse the harmfulness of Septoria diseases on the yield of commercial varieties of bread wheat in the Akmola region. We used the methodology generally accepted in phytopathological studies. Epiphytotic development of septoria and brown rust was observed in wheat crops during the study period. Yield of all varieties in plots treated with fungicide was significantly higher in comparison to the control, was 509.1 g/m² – Astana, 437.3 g/m² – Akmola and 438.4 g/m² – Tselinnaya Yubilejnaya. The thousand-grain weight in the studied varieties was statistically higher than in the plots without the use of fungicide. On the number of grains, compared the control, in plots treated with fungicide, there was no statistical difference. Yield losses due to strong development of septoria and brown rust on control plot varied from 31.6 to 57.5%, depending on the studied variety.

Key words: spring bread wheat, Septoria, brown rust, harmfulness, yield.

Эффективность биологизации в повышении плодородия почвы и урожайности зерновых культур Нижнего Поволжья

УДК 631.87: 631.452: 633.1 (470.44/47)

Р. Х. Уришев¹, А. В. Зеленев¹ (д.с.-х.н.), Е. В. Семинченко²

¹Волгоградский государственный аграрный университет,

²Нижне-Волжский НИИ сельского хозяйства – филиал ФНЦ агроэкологии РАН, volgau@volgau.com

В результате антропогенного воздействия, нарастания деградации, экологической ситуации почвы Нижнего Поволжья потеряли плодородие. Поэтому, повышение эффективности земледелия осуществляется на основе биологизации в полевых севооборотах, которая позволяет уменьшить разрыв круговорота органического вещества в агроценозе путем вовлечения максимального количества образовавшейся фитомассы. Эффективность биологизации изучали в полевых севооборотах: 1) пар черный – озимая пшеница – сорго на зерно – овес (контроль); 2) пар сидеральный (озимая рожь на сидерат) – озимая пшеница – сорго на зерно – овес; 3) пар сидеральный (рыжик на сидерат) – озимая пшеница – сорго на зерно – нут – сафлор – овес; 4) горох – озимая пшеница – нут – сафлор – горох – сорго на зерно – нут – овес. Почва – светло-каштановая. Сумма среднегодовых осадков 339,2 мм. В контроле солома и листостебельная масса убирались с поля. В остальных севооборотах вся нетоварная часть заделывалась в верхний слой почвы. Самый высокий положительный баланс органического вещества обеспечивался у сорго после озимой пшеницы в шестипольном севообороте +3,69 т/га. Самый низкий положительный баланс органического вещества отмечался при возделывании овса в восьмипольном севообороте по нуту, солома которого запахивается в почву +1,66 т/га. Самой урожайной культурой являлось сорго 2,61–2,87 т/га. Наибольшая урожайность озимой пшеницы обеспечивался при возделывании по сидеральному пару с озимой рожью – 2,12 т/га, что выше контроля на 9,3%. Самая высокая урожайность овса отмечалась при выращивании в четырехпольном севообороте по сорго, листостебельная масса которого запахивалась в почву – 2,48 т/га. Область применения рекомендаций – сухостепная зона светло-каштановых почв Нижнего Поволжья.

Ключевые слова: биологизация, плодородие почвы, органическое вещество, урожайность, зерновые культуры.

Введение

В результате антропогенного воздействия, нарастания экологической ситуации почвы потеряли плодородие. Повышение эффективности земледелия осуществляется на основе биологизации в севооборотах [1–3].

Материал и методы исследования

Исследования проводили по общепринятым методикам на опытном поле НВ НИИСХ. Почва – светло-каштановая тяжелосуглинистая с содержанием гумуса 1,74%. Сумма среднегодовых осадков составляет 339,2 мм. Эффективность биологизации изучали в полевых севооборотах: 1) пар черный – озимая пшеница – сорго на зерно – овес (контроль); 2) пар сидеральный (озимая рожь на сидерат) – озимая пшеница – сорго на зерно – овес; 3) пар сидеральный (рыжик на сидерат) – озимая пшеница – сорго на зерно – нут – сафлор – овес; 4) горох –

озимая пшеница – нут – сафлор – горох – сорго на зерно – нут – овес.

В контрольном севообороте солома и листостебельная масса возделываемых культур убирались с поля. В остальных севооборотах они оставались на поле и заделывались в почву дисковой бороной. Основная обработка почвы – чизелевание на 0,30–0,32 м с оборотом поверхностного пласта на 0,20–0,22 м орудием ОЧО-5-40 с рабочими органами «РАНЧО» (отвал и широкое долото).

Результаты исследования и их обсуждение

Растительные остатки, сидераты являются источниками поступления органического вещества в почву [4, 5]. Круговорот органического вещества представлен в табл. 1.

Из данных табл. 1 следует, что самый высокий положительный баланс органического вещества обеспечивается у сорго после озимой пшеницы в шестипольном севообороте +3,69 т/га.

ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО

Табл. 1. Круговорот органического вещества, т/га (среднее за 2014–2016 гг.)

Вариант	Предшественник, прием биологизации	Накопилось	Отчуждено	Возвращено	Баланс, +
Озимая пшеница					
1	Пар черный (контроль)	6,67	5,11	1,56	–3,55
2	Пар сидеральный (оз. рожь)	7,14	2,12	5,02	+2,90
3	Пар сидеральный (рыжик)	6,12	1,74	4,38	+2,64
4	Горох (солома)	5,86	1,66	4,20	+2,54
Сорго					
1	Озимая пшеница (контроль)	8,60	6,98	1,62	–5,36
2	Озимая пшеница (солома)	9,26	2,87	6,39	+3,52
3	Озимая пшеница (солома)	8,91	2,61	6,30	+3,69
4	Горох (солома)	9,14	2,74	6,40	+3,66
Овес					
1	Сорго (контроль)	6,39	5,08	1,31	–3,77
2	Сорго (л/с масса)	6,90	2,48	4,42	+1,94
3	Сафлор (л/с масса)	6,50	2,33	4,17	+1,84
4	Нут (солома)	6,44	2,39	4,05	+1,66

Табл. 2. Урожайность зерновых культур, т/га

Вариант	Предшественник, прием биологизации	Урожайность			
		2014 г.	2015 г.	2016 г.	среднее
Озимая пшеница					
1	Пар черный (контроль)	1,28	1,49	3,05	1,94
2	Пар сидеральный (озимая рожь)	1,73	1,63	3,01	2,12
3	Пар сидеральный (рыжик)	1,04	1,46	2,73	1,74
4	Горох (солома)	0,66	1,70	2,63	1,66
НСР ₀₅		0,10	0,10	0,13	–
Сорго					
1	Озимая пшеница (контроль)	2,50	2,10	3,40	2,67
2	Озимая пшеница (солома)	2,34	2,32	3,95	2,87
3	Озимая пшеница (солома)	2,13	2,06	3,63	2,61
4	Горох (солома)	2,52	2,15	3,54	2,74
НСР ₀₅		0,09	0,09	0,11	–
Овес					
1	Сорго (контроль)	2,35	1,41	3,15	2,30
2	Сорго (листочечная масса)	2,45	1,03	3,96	2,48
3	Сафлор (листочечная масса)	1,90	1,42	3,67	2,33
4	Нут (солома)	2,20	1,59	3,39	2,39
НСР ₀₅		0,06	0,10	0,10	–

Самый низкий баланс органического вещества отмечается при возделывании овса в восьмипольном севообороте по нуту +1,66 т/га.

Сидеральные культуры обеспечивают прибавку урожая на 0,5–0,9 т/га. Внесение в почву соломы и листостебельной массы с азотными удобрениями повышает урожайность культур на 0,31 т/га [6]. Поступление в почву органического вещества способствует росту урожайности зерновых культур (табл. 2).

Из данных табл. 2 следует, что самой урожайной культурой является сорго 2,61–

2,87 т/га. Наибольшая урожайность озимой пшеницы обеспечивается при возделывании по сидеральному пару с озимой рожью — 2,12 т/га. Самая высокая урожайность овса отмечается при выращивании в четырехпольном севообороте по сорго — 2,48 т/га.

Выводы

В сухостепной зоне светло-каштановых почв Нижнего Поволжья биологизация является эффективным приемом, повышающим поступление в почву органического вещества и урожайность зерновых культур в севооборотах.

Литература

1. Перекрестов, Н.В. Почвенно-климатические агроландшафты Волгоградской области и пути повышения их плодородия / Н.В. Перекрестов // Научно-методический журнал «Вестник Белорусской ГСХА». — 2014. — №4. — С. 26-30.
2. Система адаптивно-ландшафтного земледелия Волгоградской области на период до 2015 года / А.Л. Иванов [и др.]. — Волгоград: ИПК Волгоградской ГСХА «Нива», 2009. — 304 с.
3. Системы земледелия Нижнего Поволжья: учебное пособие / А.Н. Сухов, В.В. Балашов, В.И. Филин и др.; под ред. А.Н. Сухова. — Волгоград: изд-во Волгоградской ГСХА, 2007. — 344 с.
4. Беленков, А.И. Научно-практические основы совершенствования обработки почвы в современных адаптивно-ландшафтных системах земледелия: монография / А.И. Беленков, В.А. Шевченко, Т.А. Трофимова, В.П. Шачнев. — М.: Изд-во РГАУ — МСХА им. К.А. Тимирязева, 2015. — 500 с.
5. Зеленов, А.В. Агробиологические приемы повышения урожайности зерновых культур в сухостепной подзоне светло-каштановых почв Нижнего Поволжья / А.В. Зеленов, Р.Х. Уришев // Проблемы рационального использования природоохозяйственных комплексов засушливых территорий: материалы Международной науч.-практ. конференции. Раздел Растениеводство и кормопроизводство / ФГБНУ «ПНИИАЗ». — Астрахань, 2015. — С. 139-144.
6. Вьюрков, В.В. Эффективность соломы и сидератов в сухостепной зоне Приуралья / В.В. Вьюрков // Поиск инновационных путей развития земледелия в современных условиях: материалы Международной науч.-практ. конференции. Раздел Материалы инновационных научных исследований / ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ. — Волгоград, 2014. — С. 359-369.

References

1. Perekrestov, N.V. Pochvenno-klimaticheskie agrolandschafti Volgogradskoi oblasti i puti povisheniya ih plodorodiya / N.V. Perekrestov // Nauchno-metodicheskii jurnal «Vestnik Belorusskoi GSHA». — 2014. — №4. — S. 26-30.
2. Sistema adaptivno-landshaftnogo zemledeliya Volgogradskoi oblasti na period do 2015 goda / A.L. Ivanov [i dr.]. — Volgograd: IPK Volgogradskoi GSHA «Niva», 2009. — 304 s.
3. Sistemi zemledeliya Nijnego Povoljya: uchebnoe posobie / A.N. Suhov, V.V. Balashov, V.I. Filin i dr.; pod red. A.N. Suхова. — Volgograd: izd-vo Volgogradskoi GSHA, 2007. — 344 s.
4. Belenkov, A.I. Nauchno-prakticheskie osnovi sovshenstvovaniya obrabotki pochvi v sovremennih adaptivno-landshaftnih sistemah zemledeliya: monografiya / A.I. Belenkov, V.A. Shevchenko, T.A. Trofimova, V.P. Shachnev. — M.: Izd-vo RGAU — MSHA im. K.A. Timiryazeva, 2015. — 500 s.
5. Zelenev, A.V. Agrobiologicheskie priemi povisheniya urojainosti zernovih kultur v suhostepnoi podzone svetlo-kashtanovih pochv Nijnego Povoljya / A.V. Zelenev, R.H. Urishev // Problemi racionalnogo ispolzovaniya prirodohozyaistvennih kompleksov zasushlivih territorii: materiali Mejdunarodnoi nauch.-prakt. konferencii. Razdel Rastenievodstvo i kormoproizvodstvo / FGBNU «PNIIAZ». — Astrahan, 2015. — S. 139-144.
6. Vyurkov, V.V. Effektivnost solomi i sideratov v suhostepnoi zone Priuralya / V.V. Vyurkov // Poisk innovacionnih putei razvitiya zemledeliya v sovremennih usloviyah: materiali Mejdunarodnoi nauch.-prakt. konferencii. Razdel Materiali innovacionnih nauchnih issledovaniy / FGBOU VPO Volgogradskii GAU, Volgograd, 2014. — S. 359-369.

R.Kh. Urishev¹, A.V. Zelenev¹, Ye.V. Seminchenko²

¹Volgograd State Agricultural University, ²Lower Volga research institute of agriculture — a branch Federal Research Centre agroecology Russian Academy of Sciences
volgau@volgau.com

EFFICIENCY OF THE BIOLOGIZATION IN IMPROVING SOIL FERTILITY AND PRODUCTIVITY OF GRAIN CROPS IN THE LOWER VOLGA REGION

Because of anthropogenic impacts and increased degradation of the environmental situation of the Lower Volga region, soils have lost their fertility. Therefore, improving the efficiency of agriculture is carried out based on biological functions in field crop rotations, which reduce break of organic matter cycle in the agrocoenosis by integrating a maximum amount of formed biomass. Efficiency of biologization was studied in field crop rotations: 1) weed-free fallow – winter wheat – sorghum for grain – oats (control); 2) green-manured fallow (winter rye as green manure) – winter wheat – sorghum for grain – oats; 3) green-manured fallow (false flax as green manure) – winter wheat – sorghum for grain – chickpea – safflower – oat; 4) peas – winter wheat – chickpea – safflower – peas – sorghum for grain – chickpea – oats. The experiment was conducted on light brown soil. The amount of average yearly precipitation was 339.7 mm. In the control straw and leaf-stems were removed from the field. In other rotations all non-commodity staff was incorporated into top-soil. The highest positive balance of organic matter was achieved by sorghum after winter wheat in the six-course crop rotation – +3.69 t/ha. The lowest positive balance of organic matter was observed in the cultivation of oats in the eight-course crop rotation by chickpea, which straws were plowed in the soil – 1.66 t/ha. The most productive crop was sorghum – 2.61–2.87 t/ha. The highest yield of winter wheat was obtained after green-manure fallow with winter rye – 2.12 t/ha, which was higher than the control by 9.3%. The highest yield of oats was obtained in four-course crop rotation after sorghum, which leaf-stem are plowed into the soil – 2.48 t/ha. The scope of recommendations – dry steppe zone of light brown soils in the Lower Volga region.

Key words: biologization, soil fertility, organic matter, crop yield, cereal crops.

Усовершенствованные приемы и способы основной обработки почвы при возделывании ярового ячменя в богарном земледелии Северного Прикаспия

УДК 633.2.033.2

А. Ф. Туманян^{1,2} (д.с.-х.н.), **В. А. Федорова²** (к.с.-х.н.), **Н. А. Наумова²**, **Д. П. Поляков²**

¹Российский университет дружбы народов,

²Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия, pniiiaz@mail.ru

Для успешного решения проблем, связанных с повышением адаптации земледелия к суровым условиям аридного климата, с организацией всего агропромышленного производства под знаком соблюдения экологических требований, требуется проведение долгосрочных научно-исследовательских работ по разработке системы повышения плодородия зональных почв, характеризующихся неблагоприятными агрохимическими и водно-физическими характеристиками для большинства сельскохозяйственных культур. В условиях резкого дефицита влаги основное значение для повышения плодородия светло-каштановых почв является их разуплотнение, для обеспечения которого особое значение имеют способы основной обработки. В статье представлены экспериментальные данные по влиянию усовершенствованных приемов и способов основной обработки почвы на урожайность ярового ячменя в богарном земледелии Северного Прикаспия. В процессе работы проводились исследования по изучению водно-физических параметров старопахотных светло-каштановых почв северной части Астраханской области. На основании исследований доказана эффективность использования для обработки почвы в аридной зоне светло-каштановых почв Северного Прикаспия орудия минимальной полосной обработки с рабочими органами РОПА (ресурсосберегающий орган почвообрабатывающего агрегата) с глубиной рыхления 0,40–0,45 м. Установлено, что использование орудия минимальной полосной обработки с рабочими органами РОПА способствует улучшению водного и пищевого режимов почвы под влиянием более глубокого рыхления (на 0,40–0,45 м), устранению плужной подошвы и повышает эффективность усвоения выпадающих осадков на 11,5–19,5%. Внедрение данной технологии обработки почвы и орудий для ее осуществления позволяет получать в богарных условиях с одного гектара, в зависимости от сорта, от 2,03 т (Ратник) до 2,38 т (Вакула) ячменя. Превышение урожайности на варианте РОПА по сравнению с отвалом и РАНЧО (ресурсосберегающий анти-нулевой чизельный орган) составляет 29–80%. Уровень рентабельности, при этом, возрастает до 160,4–261,5%, а коэффициент экономической эффективности варьирует от 3,6 до 5,0.

Ключевые слова: основная обработка почвы, РАНЧО, РОПА, водно-физические характеристики почв, плодородие.

Введение

Современное состояние отечественного сельскохозяйственного производства предполагает поиск новых нетрадиционных технологий возделывания полевых культур, основанных, прежде всего, на экономии материальных и денежных средств. Новые агротехнологии должны быть ресурсосберегающими, почвозащитными и экологически безопасными. Основными составными элементами любой технологии возделывания сельскохозяйственных культур или системы земледелия являются правильный севооборот и рациональная система обработки почвы.

В системе агротехнических приемов возделывания культур основная обработка почвы играет важнейшую роль в создании оптимальных условий для роста и развития

растений. Она является универсальным средством воздействия на многие физические, химические и биологические свойства почвы и в конечном итоге на плодородие. Велика ее роль в накоплении и сохранении влаги, уничтожении сорняков, а также ограничении распространения вредителей и болезней [7].

Учеными нашей страны и ряда зарубежных стран уже разработаны, запатентованы и поставлены в серийное производство различные сельскохозяйственные орудия, позволяющие вести обработку почвы с максимально возможным влагосбережением. Орудия для плоскорезной обработки почвы без оборота пласта позволяют рыхлить почву, подрезать корни сорных растений и, что является тоже немаловажным, защищать почву от ветровой эрозии. Поскольку в засушливую погоду в Астраханской области очень часто наблюда-

ются пыльные бури, то почва, обработанная с оборотом пласта, может быть сильно подвержена ветровой эрозии. Если же почва обрабатывается без оборота пласта, на поверхности остаются пожнивные остатки, части сорных растений, которые значительно снижают скорость ветра в самом нижнем, околопочвенном уровне, а также задерживают частички почвы [9]. С другой стороны, подобная обработка, когда на поверхности остаются части растений, пусть даже в измельченном виде, позволяет получить в некотором роде «теплоизоляционное одеяло», которое предохраняет почву от перегрева днем. Как отмечал русский земледелец-агроном Иван Овсинский, это теплоизоляционное одеяло будет способствовать не только защите от перегрева и сохранению влаги в почве, но и ее накоплению.

Наиболее распространенными приемами основной обработки почвы являются вспашка отвальным плугом, безотвальное рыхление плоскорезами или стойками СибИМЭ. Это традиционные способы и орудия обработки современного земледелия. Каждый из приемов имеет как положительные, так и отрицательные стороны. К числу последних, и весьма существенных, относится высокая энергозатратность и материалоемкость. В связи с этим нами проведен поиск новых экономически и энергетически выгодных приемов основной обработки почвы.

Глубокое рыхление — это вид основной обработки, направленный на создание оптимального воздушного и водного режимов почвы, а также разрушение плужной подошвы. Применяя глубокое рыхление, почвенные горизонты не перемешиваются, соответственно, не уничтожаются почвенные микроорганизмы. При глубоком рыхлении в несколько раз увеличивается пористость, благодаря чему повышаются водопроницаемость и влагоёмкость, что приводит к исчезновению «блюдец» и препятствует засолению. Накапливается влага, выпадающая в осенне-зимний период. Создаются условия для сохранения почвенной влаги в тёплый период года (даже при засухе — до 150 м³/га). Данное количество влаги позволяет растениям выдерживать высокие температуры и летнюю засуху. Благодаря оптимальной плотности почвы, растения создают более мощную корневую систему. В зоне рыхления в 1,7–2 раза увеличивается число активных корней, следовательно, они могут поглощать больше питательных ве-

ществ и формировать высокий и стабильный урожай [8]. Взаимодействие оптимального водного баланса и хорошей жизненной среды почвы способствует преобразованию питательных веществ, их минерализации (преобразованию в форму, в которой они могут усваиваться растениями), а также здоровому развитию растений, повышению урожайности и улучшению качества зерна.

Из всего многообразия видов и орудий глубокого рыхления в настоящее время широко используется чизелевание с применением рабочих органов «РАНЧО» (Ресурсосберегающий анти-нулевой чизельный орган) [6] и рабочий орган «РОПА» (ресурсосберегающий орган почвообрабатывающего агрегата), выполняющий поверхностную обработку с полным углублением почвы на глубину до 0,45 м через 0,70 м.

Цель исследований — разработка усовершенствованных приемов и способов основной обработки почвы для возделывания ярового ячменя в условиях Северного Прикаспия, которые позволяли бы получать до 2,0 т/га зерна.

Материалы и методы исследований

Объектами исследований являлись старопахотные угодья на зональных разностях светло-каштановых почв Северного Прикаспия.

Исследования базировались на материалах литературных источников, полевых и камеральных исследований [3, 5]. Экспериментальные данные обрабатывались методом дисперсионного анализа. Агроэкономическая оценка возделывания производилась по технологическим картам на основании фактического объема выполненных работ и сложившихся цен на средства производства и семена в соответствии с общепринятыми методиками [4].

Опыт двухфакторный. Фактор А — способы основной обработки почвы — 3 варианта: вспашка отвалом, Н=20-21 см; рыхление СибИМЭ, Н=30-35 см; рыхление РОПА, Н = 40–45 см. Фактор В — сорта ярового ячменя: Вакула и Ратник. Повторность опыта трехкратная, учетная площадь делянки — 500 м², общая площадь под опытом — 7,0 га.

Результаты исследования и их обсуждение

Рельеф территории, на которой проводились исследования - однообразный, плоский.

Почвы по гранулометрическому составу преимущественно суглинистые, имеют близкую к нейтральной реакцию почвенного раствора ($pH = 7,2-7,6$). Карбонаты в результате непромывного водного режима обнаруживаются с глубины 0,25 м, а их скопления в виде прожилок и белоглазки отмечаются уже на глубине 0,3–0,4 м. Максимальное содержание карбонатов обнаруживается в виде карбонатно-иллювиального горизонта на глубине 0,95–1,25 м. Емкость поглощения составляет 15–20 мг-экв. на 100 г почвы. Почвенный поглощающий комплекс на 90–92% насыщен кальцием и магнием, до 4–10% емкости поглощения приходится на натрий, что указывает на повышенную солонцеватость почв. Для почв характерна малогумусность и варьирующий состав гумуса в пределах профиля при высоком содержании в нем гуминов. Содержание гумуса в пахотном слое (0–0,25 м) колеблется в пределах 0,1–1,1%, легкогидролизуемого азота — 6–9 мг, подвижного фосфора — 2–4 мг, обменного калия — 50–55 мг на 100 г почвы. Почвы опытного участка незасоленные и содержат очень мало водорастворимых солей по всему профилю. Плотный остаток водной вытяжки в верхнем полуметровом слое почвы не превышает 0,08%. Накопление солей наблюдается на глубине 1,2–1,5 м и достигает 0,2–0,3%. В составе солей преобладают сульфаты. Пахотный слой почв характеризуется низкой водопроницаемостью (0,3–0,4 мм/мин). Средняя глубина весеннего промачивания почвы составляет 0,40–0,45 м и варьирует от 0,30–0,35 м в засушливые и до 0,8–1,0 м в благоприятные по увлажнению годы. Средний уровень залегания грунтовых вод находится на глубине 15–20 м [1].

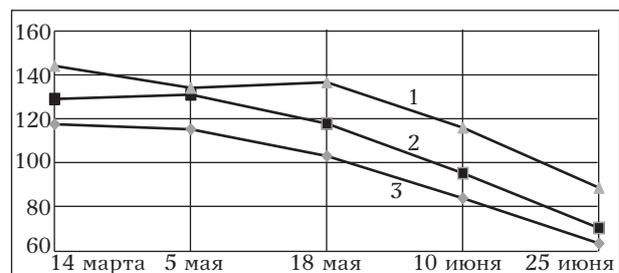
Плотность почвы варьирует в слое 0–0,2 м в пределах 1,25–1,30 т/м³, в глубоких слоях повышается до 1,49–1,50. Плотность твердой фазы находится в пределах 2,73–2,77 т/м³.

Территория Северного Прикаспия по условиям увлажнения характеризуется как острозасушливая. Единственным источником влаги в богарном земледелии аридной зоны, как известно, являются атмосферные осадки. Доля осенней влаги составляет в среднем 40–50% от количества общих запасов влаги, имеющейся в почве к началу весенних полевых работ. Остальные 50–60% накапливаются во время весеннего таяния снегов и зимних оттепелей [2]. Метеорологические условия последних пяти лет (2011–2015 гг.)

свидетельствуют о том, что годовая среднесуточная температура воздуха повысилась на 2,4°C и составила 10,2°C. Сумма осадков ежегодно была ниже среднемноголетней нормы в среднем на 44,4 мм (от 9,5 до 30,3%). В летний период, вследствие высокой температуры воздуха, расход воды на испарение очень большой, а выпадающие в вегетационный период зерновых культур осадки полностью теряются на испарение (превышение испаряемости над среднемноголетними показателями в 2011–2015 годы составляло от 162 до 275 мм).

Нашими исследованиями было установлено, что к весне наибольший продуктивный запас влаги накапливался на вариантах глубокого рыхления с применением орудия минимальной полосной обработки с рабочими органами РОПА ($H = 0,40-0,45$ м) — 46,6 мм влаги. Наименьший запас — наблюдался на варианте с отвальной вспашкой плугом ПН-4-35 на глубину 0,20–0,22 м (20 мм), что, вероятнее всего, объясняется увеличением плотности почвы. На варианте с рыхлением стойкой СибИМЭ на глубину 0,30–0,35 м данный показатель составил 31,5 мм (рисунк).

Однако эффективно использовать эти запасы почвенной влаги растениям мешали острозасушливые условия конца весеннего — начала летнего периодов: высокая дневная температура воздуха (максимальные температуры воздуха в этот период достигали 36,6°C, поверхность почвы нагревалась до 60–75°C) и недостаточное количество осадков (май — 11,6 мм при среднемноголетней норме 31,0 мм, июнь — 15,9 мм при среднемноголетней норме 26,0 мм). В результате, к концу вегетации зерновых в фазу полной спелости практически вся продуктивная влага в корнеобитаемом слое была полностью израсходована.



Динамика общих запасов влаги в метровом слое почвы (мм) в посевах яровых зерновых культур: 1 — РОПА; 2 — РАНЧО; 3 — отвал

Табл. 1. Урожайность яровых зерновых культур (т/га) по черному пару в зависимости от способов основной обработки почвы

Культура	Способ основной обработки почвы	Урожайность, т/га			
		повторности			ср.
		1	2	3	
Ячмень Вакула	Отвальная вспашка (ПН-4-35), Н=0,20-0,21 м	1,21	1,46	1,29	1,32
	Рыхление СибИМЭ, Н=0,30-0,35 м	1,95	1,76	1,84	1,85
	Рабочий орган РОПА, Н=0,40-0,45 м	2,11	2,57	2,46	2,38
Ячмень Ратник	Отвальная вспашка (ПН-4-35), Н=0,20-0,21 м	1,69	1,80	1,70	1,73
	Рыхление СибИМЭ, Н=0,30-0,35 м	1,75	1,86	1,91	1,84
	Рабочий орган РОПА, Н=0,40-0,45 м	1,96	2,10	2,03	2,03

НСР₀₅ – 0,21 т/га, НСР₀₅ А – 0,15 т/га, НСР₀₅ В – 0,12 т/га, НСР₀₅ АВ – 0,15 т/га

Результаты урожайности сортов подтвердили эффективность вариантов обработки почвы рабочим органом РОПА с рыхлением до 0,40–0,45 м, что объясняется, прежде всего, лучшей влагообеспеченностью корнеобитаемого слоя на данном фоне за счет устранения плужной подошвы. Урожайность ячменя Вакула по варианту глубокого рыхления черного пара рабочим органом РОПА составила 2,38 т/га, при НСР₀₅ = 0,12 т/га. Это на 0,53 т/га выше урожайности при использовании стойки СибИМЭ и почти в два раза больше, чем на участках с отвальной вспашкой. Урожайность ячменя Ратник на вариантах с отвальной вспашкой и рыхлением СибИМЭ составила 1,73 т/га и 1,84 т/га, соответственно. Лучший результат по данному показателю тоже принадлежит варианту с использованием органа РОПА – 2,03 т/га (табл. 1).

Улучшение водно-физических свойств почв под воздействием глубокого рыхления черного пара способствовало повышению урожайности ячменя, что значительно повысило экономические показатели его возделывания.

Уровень рентабельности на варианте с применением рабочего органа РОПА составил 160,4% (сорт Ратник) и 261,5% (сорт Вакула), что в 1,8 и 12,1 раза выше общепринятой технологии (отвальная вспашка), соответственно (табл. 2). В условиях недостатка финансовых средств также заслуживает внимания и вариант рыхления почвы стойкой СибИМЭ на глубину 0,30–0,35 м. На данном варианте уровень рентабельности составил 116,8% (Вакула) и 114,5% (Ратник).

Выводы

Орудие минимальной полосной обработки с рабочими органами РОПА предназначено для глубокого полосного рыхления почвы с целью разрушения плужной подошвы с сохранением стерни на поверхности поля, борьбы с ветровой и водной эрозией, большего накопления влаги в продуктивном слое пашни. Результаты исследований подтверждают эффективность его использования для возделывания ярового ячменя в богарных условиях Северного Прикаспия. Урожайность ячменя Вакула по варианту глубокого рыхления чер-

Табл. 2. Экономическая эффективность возделывания ярового ячменя в зависимости от способа основной обработки почвы

Способ основной обработки почвы	Урожайность, т/га	Себестоимость 1 т зерна, руб.	Валовый доход, руб./га*	Прибыль, руб./га	Рентабельность, %	Экономическая эффективность
Вакула						
Отвальная вспашка (ПН-4-35), Н=0,20–0,22 м	1,32	7732	11880	1674	21,6	1,5
Рыхление СибИМЭ, Н=0,30–0,35 м	1,85	5517	16650	6444	116,8	3,0
Рабочий орган РОПА, Н=0,40–0,45 м	2,38	4288	21420	11214	261,5	5,0
Ратник						
Отвальная вспашка (ПН-4-35), Н=0,20–0,22 м	1,73	5899	15570	5364	90,9	2,6
Рыхление СибИМЭ, Н=0,30–0,35 м	1,84	5547	16560	6354	114,5	3,0
Рабочий орган РОПА, Н=0,40–0,45 м	2,03	5028	18270	8064	160,4	3,6

*Цена реализации 9,0 руб./кг

ного пара рабочим органом РОПА составила 2,38 т/га. Это на 0,53 т/га выше урожайности при использовании стойки СиБИМЭ (Н = 0,30–0,35 м) и почти в два раза больше, нежели на участках с отвальной вспашкой (Н = 0,20–0,22 м). Урожайность ячменя Ратник на вариантах с отвальной вспашкой и рыхлением СиБИМЭ составила 1,73 т/га и 1,84 т/га, соответственно. Лучший результат по данному показателю тоже принадлежит

варианту с использованием органа РОПА — 2,03 т/га. Данный факт объясняется улучшением водного и воздушного режимов почвы под влиянием более глубокого рыхления (на 0,40–0,45 м), устранением плужной подошвы.

Внедрение данной технологии обработки почвы и орудий для ее осуществления позволят повысить продуктивность пашни до 20%, что приведет к снижению себестоимости выращиваемой сельхозпродукции до 30%.

Литература

1. Зволинский, В.П. Агроэкология и земледелие Северного Прикаспия / В.П. Зволинский. — М.: РУДН, 1992. — С.76-94.
2. Добровольский, Г.В. Проблемы изучения почв Прикаспийской низменности [Текст] / Г.В. Добровольский // Почвоведение, №3, 1986. С.24-28.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А. Доспехов - М.: Агропромиздат, 1979. — 336 с.
4. Мельников, С.В. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов [Текст] / С.В. Мельников, В.Р. Алешкин, П.М. Рошин — Л.: Колос, 1980. — 168 с.
5. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / ВНИИ кормов [Текст] / — М.: 1983. 197 с.
6. Плескачѳв, Ю.Н. Инновационные способы обработки почв при возделывании ячменя [Текст] / Ю.Н. Плескачѳв, И.Б. Борисенко, И.А. Мисюрѳев и др. / Плодородие, 2012, № 6, с.18.
7. Системы ведения агропромышленного производства (вопросы теории и практики) [Текст] / — М.: Агри Пресс, 1999. — 351 с.
8. Тютюма, Н.В. Влияние абиотических факторов на яровой ячмень / В.В. Введенский, К.В. Слободянюк, Н.В. Тютюма // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. -2011. -№ 3. -С. 40-46.
9. Челобанов, Н.В. Земледелие в Астраханской области [Текст] / Н.В. Челобанов. —Астрахань: Изд-во «Факел», 1998, с.367-369.

References

1. Zvolinskij, V.P. Agrojekologija i zemledelie Severnogo Prikaspija / V.P. Zvolinskij. — М.: RUDN, 1992. —S.76-94.
2. Dobrovol'skij, G.V. Problemy izuchenija pochv Prikaspijskoj nizmennosti [Tekst] / G.V. Dobrovol'skij // Pochvovedenie, №3, 1986. S.24-28.
3. Dospheov, B.A. Metodika polevogo opyta [Tekst] / B.A. Dospheov - М.: Agropromizdat, 1979. — 336 s.
4. Mel'nikov, S.V. Planirovanie jeksperimenta v issledovanijah sel'skohozjajstvennyh processov [Tekst] / S.V. Mel'nikov, V.R. Aleshkin, P.M. Roshhin — L.: Kolos, 1980. — 168 s.
5. Metodicheskie ukazanija po provedeniju polevyh opytov s kormovymi kul'turami / VNII kormov [Tekst] / — М.: 1983. 197 s.
6. Pleskachjov, Ju.N. Innovacionnye sposoby obrabotki pochv pri vozdelevanii jachmenja [Tekst] / Ju.N. Pleskachjov, I.B. Borisenko, I.A. Misjurjaev i dr. / Plodorodie, 2012, № 6, s.18.
7. Sistemy vedenija agropromyshlennogo proizvodstva (voprosy teorii i praktiki) [Tekst] / — М.: Agri Press, 1999. — 351 s.
8. Tjutjuma, N.V. Vlijanie abioticheskikh faktorov na jarovoj jachmen' / V.V. Vvedenskij, K.V. Slobodjanjuk, N.V. Tjutjuma // Teoreticheskie i prikladnye problemy agropromyshlennogo kompleksa. - 2011. -№ 3. -S. 40-46.
9. Chelobanov, N.V. Zemledelie v Astrahanskoj oblasti [Tekst] / N.V. Chelobanov. —Astrahan': Izd-vo «Fakel», 1998, s.367-369.

A. F. Tumanyan^{1,2}, V. A. Fedorova², N. A. Naumova², D. P. Polyakov²

¹Peoples' Friendship University of Russia,

²Caspian Research Institute of arid agriculture

pniiaz@mail.ru

**ADVANCED TECHNIQUES AND METHODS FOR PRIMARY SOIL TREATMENT
FOR SPRING BARLEY CULTIVATION IN RAINFED AGRICULTURE
IN THE NORTHERN CASPIAN REGION**

In order to successfully solve problems related to improving the quality of land use associated with harsh production and environmental protection, as well as carrying out research work on the development of soil fertility restoration systems related to agrochemical and water–physical characteristics for most crops. In the sharp deficit of moisture conditions, the main importance for increasing the fertility of light–brown soil is their decompression, for which special importance the basic are processing methods. The paper presents experimental data on the effect of improved techniques and methods of basic soil cultivation on productivity of spring barley in rainfed agriculture of the Northern Caspian. In the process, we carried out a study on water–physical parameters of cultivated light–brown soils of the northern part of the Astrakhan region. Based on the studies the efficiency of using minimal strip processing tools with working body ROTU (resource–saving organ tillage unit) with a depth of loosening 0,40–0,45 m for soil cultivation in the arid zone of light–brown soils of the Northern Caspian was proved. It was found that the use of minimal strip processing tools with working body ROTU improves water and food soil modes influenced deeper loosening (by 0,40–0,45 m), elimination plow sole, and improves the absorption of precipitation on 11,5–19,5%. The introduction of this soil processing technology and tools for its implementation makes it possible to obtain from 2.03 (Ratnik) to 2.38 (Vakula) tons of barley in a dry conditions per hectare, depending on the variety. The excess of yield in Ropa embodiment as compared with blade and RACB (resource saving anti–zero chisel body) is 29–80%. However, the profitability level increases to 160,4–261,5% and economic efficiency coefficient varies from 3.6 to 5.0.

Key words: primary tillage, RACB, ROTU, water–physical characteristics of soil fertility.

Дифференцированный подход к возделыванию культур

УДК 631.153.3

С. В. Сомова^{1,2}, Ю. В. Тулаев^{1,3}¹Костанайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,²Государственный аграрный университет Северного Зауралья,³Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина,

Основой земледелия Северного Казахстана является производство зерна пшеницы. Наряду с этой зерновой культурой здесь возделываются ячмень, овес, просо. С целью диверсификации растениеводства в дополнение к этим базовым зерновым культурам мы предлагаем вводить в полевые севообороты — рапс, горох, нут, возделываемые как крупяные и масличные культуры. Наряду с ними использовать кормовые культуры — кукурузу, рапс на зелёный корм, многолетние (люцерна) травы в выводном поле. В качестве сидеральных культур в севооборотах возделывать — рапс летнего посева и донник. Целью изучения чередования различных сельскохозяйственных культур являлась разработка приемов увеличения и стабилизации производства зерна пшеницы и других культур, обеспечивающие сохранение плодородия почвы и улучшение фитосанитарного состояния посевов. По результатам исследований выявлено, что яровая пшеница дает более высокий урожай зерна при посеве ее первой культурой после пара — 2,07 т/га. Повторные посеы пшеницы ведут к снижению урожая: на второй культуре до 64,7%, на третьей — до 51,2% от урожайности пшеницы по пару. В наших исследованиях удовлетворительный урожай зерна пшеницы получен после нута и гороха (1,68–1,81 т/га). На уровне второй культуры после пара (1,34 т/га) в годы исследований был урожай пшеницы после рапса на корм (1,43 т/га), после кукурузы на зерно (1,32 т/га) и после рапса на семена (1,28 т/га). Сравнительно высокий урожай зерна и маслосемян получен по кукурузе — 3,07 т/га, по ячменю — 2,24 т/га и по просу — 2,2 т/га. Разработанные по результатам изучения севооборота внедряются в сельскохозяйственное производство Костанайской области на площади свыше 4 млн. га, что позволит существенно увеличить и стабилизировать урожаи зерновых культур в степных районах Казахстана.

Ключевые слова: яровая пшеница, севооборот, урожайность, рапс, нут.

Введение

На современном этапе развития сельского хозяйства, производство экологически чистой высококачественной продукции требует разработки новых севооборотов, позволяющих сохранить и повысить плодородие почвы.

В этой связи разработка научных основ системы севооборотов в Северном Казахстане является актуальной проблемой, имеющей теоретическое и практическое значение, особенно с появлением различных форм собственности на землю [1].

В правильно построенном севообороте повышается эффективность всех агротехнических приемов, направленных на улучшение использования земли, полнее удовлетворяются биологические потребности культур, достигается рациональное использование техники, снижение себестоимости произведенной продукции.

Однако, отмечая приоритетность развития зерновой отрасли и перехода при возделывании зерновых на севообороты с ко-

роткой ротацией, ведущие ученые Казахстана указывают на то, что рыночные отношения требуют дифференцированного подхода к возделыванию культур, не ограничиваясь монокультурой. Это предполагает диверсификацию зерновой отрасли, производство высокобелковых культур, альтернативных пшенице. В Северном Казахстане следует расширить посеы масличных культур: подсолнечника, рапса, горчицы, крупяных: проса и гречихи, зернобобовых [2].

В Северном Казахстане, по мнению академика М. К. Сулейменова, одним из основных направлений совершенствования системы земледелия является «... поиск разнообразных плодосменных севооборотов... особую роль должны играть бобовые травы и зернобобовые культуры, травопольные севообороты не исключаются» [3].

Важнейшим условием повышения урожайности основной культуры степного земледелия — яровой пшеницы — является размещение ее посевов по лучшим предшественникам [4].

Для повышения почвенного плодородия и снижения антропогенной нагрузки на почву необходимо вовлекать в оборот все источники органических удобрений, растительные остатки, расширять посевы бобовых культур, многолетних трав, сидеральных культур [5].

Материал и методы исследования

Метод исследования — полевой стационарный опыт. Почва стационарного участка — южный маломощный чернозем в комплексе с солонцами до 10%. Повторность опыта — трехкратная. В опыте изучались семь полевых севооборотов: 1) Зернопаровой 4-польный: пар — пшеница — пшеница — пшеница. 2) Зернопаровой 4-польный: пар чистый — гречиха — рапс на корм — пшеница. 3) Плодосменный 4-польный: кукуруза на зерно — пшеница — горох — пшеница. 4) Плодосменный 4-польный: донник — пшеница — нут — пшеница. 5) Плодосменный 4-польный: кукуруза на силос — пшеница — рапс на семена — пшеница. 6) Зернопаровой 5-польный: пар кулисный — озимая пшеница — просо — пшеница — ячмень. 7) Зернопропашной 5-польный: пар чистый — рапс на маслосемена — пшеница — подсолнечник на маслосемена — овес на зерно.

Размещение севооборотов в повторениях по методу рандомизации. Опытные делянки (севооборотные поля) имели размеры 82×62 м = 5084 м² (0,5 га). Культуры чередовались между собой по типу плодосмена. Система обработки в опыте нулевая. Опыт закладывался по методике полевого опыта Б. А. Доспехова. Фенологические наблюдения проводились глазомерно в двух повторностях опыта по каждой культуре по фазам развития. В зависимости от вида возделываемых растений и их использования (на зерно, сено, зеленую массу) отмечались и другие фазы развития, предусмотренные методиками Н. А. Майсуриян (1964), А. П. Горина, М. С. Дунина, Ю. Б. Коновалова и др. (1968).

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты, полученные в ТОО «Костанайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» в 2012–2014 годах, свидетельствуют о том, что севообороты с разнообразным набором культур могут занять достойное место в земледелии степной зоны [6].

Табл. 1. Урожайность зерновых культур в различных полях севооборотов, среднее за 2012–2014 гг.

Культура и ее место в севообороте	Урожайность зерна, т/га	± от урожая 1-й пшеницы
Яровая пшеница по кулисному пару	2,07	—
2-я пшеница после пара	1,34	–0,73
3-я пшеница после пара	1,06	–1,01
Ячмень	2,24	+ 0,17

Зернофуражные культуры, возделываемые чаще второй-третьей культурой после пара, в сравнении с яровой пшеницей были более урожайными. Так, урожайность ячменя в среднем за 3 года (2012–2014 гг.) составил 2,24 т/га с колебаниями по годам от 1,75 до 2,75 т/га (табл. 1).

Крупяные культуры в среднем за 3 года показали одинаковую урожайность. При возделывании второй культурой после пара просо давало в среднем 2,20 т/га, с колебаниями урожайности по годам от 1,46 до 2,96 т/га (табл. 2).

Зернобобовые культуры по урожайности зерна в аналогичных полях севооборотов уступали яровой пшенице.

Из зернобобовых культур более урожайным оказался горох. Урожайность в среднем за 3 года составила — 1,03 т/га, тогда как у нута 0,86 т/га. Следует, однако, отметить, что нут, в отличие от гороха, не стелется по земле и его можно убрать без потерь.

Мелкосеменная масличная культура (рапс) возделывалась в плодосменном севообороте после яровой пшеницы.

В среднем за 3 года урожайность маслосемян рапса составила 1,25 т/га.

Важнейшей кормовой культурой и единственным пропашным предшественником пшеницы является кукуруза. В среднем за годы изучения урожайность зеленой массы кукурузы составила 19,8 т/га. При этом 20–23% урожая составляли початки восковой спелости зерна (табл. 3).

Табл. 2. Урожайность различных культур, среднее за 2012–2014 гг.

Культура и ее место в севообороте	Урожай зерна, т/га	± от урожая пшеницы
Просо	2,20	+ 0,13
Горох	1,03	–1,04
Нут	0,86	–1,21
Рапс на маслосемена	1,25	–0,82

Табл. 3. Урожайность зеленой массы кормовых культур, среднее за 2012–2014 гг.

Культура	Урожай зеленой массы, т/га
Кукуруза	19,8
Рапс кормовой	25,1
Многолетние травы (люцерна+житняк)	3,46

Другой сравнительно новой для севера Казахстана кормовой культурой является рапс. При летнем посеве (первая декада июля) рапс дает высокую урожайность хорошо облиственной зеленой массы — 25,1 т/га.

Многолетние травы (травосмесь люцерны с житняком) по урожайности зеленой массы значительно уступают кукурузе и рапсу. В среднем за 3 года (2012–2014 гг.) урожайность зеленой массы многолетних трав составила 3,46 т/га.

С целью оценки продуктивности различных видов севооборотов в связи с диверсификацией зернового производства мы привели расчет выхода продукции на 1 га пашни в натуральном виде (зерно, маслосемена) и в относительных величинах (выход кормовых единиц, выход валовой продукции в денежном выражении) для характеристики общего уровня производства сельскохозяйственной продукции.

Проведенные расчеты показывают, что в среднем за 2012–2014 гг. наибольший выход зерна получен в плодосменном 4-польном севообороте с чередованием культур: кукуруза на зерно — пшеница — горох — пшеница — 1,71 т/га. В этом севообороте 100% пашни занято посевами сельскохозяйственных

культур и каждая из них, и тем более яровая пшеница, возделываются по вполне приемлемому для нее предшественнику. Хороший выход зерна обеспечили и 5-польные зернопаровые севообороты, 80% пашни в которых занято посевами: пар кулисный — озимая пшеница — просо — пшеница — ячмень — 1,42 т/га.

По выходу валовой продукции в денежном выражении более продуктивными были плодосменные 4-польные севообороты: донник — пшеница — нут — пшеница — 20,06 тыс. руб./га; кукуруза на силос — пшеница — рапс на семена — пшеница — 14,4 тыс. руб./га; кукуруза на зерно — пшеница — горох — пшеница — 11,54 тыс. руб./га. Тогда как в 4-польном севообороте (пар — пшеница — пшеница — пшеница), взятом нами за контроль выход валовой продукции составил 8,09 тыс.руб./га.

Выводы

Проведенные нами исследования позволяют сделать выводы, что в степной зоне Казахстана приемлемыми схемами севооборотов могут быть зернопаровой 4-польный (пар — три поля яровой пшеницы), плодосменные 4-польные (донник — пшеница — нут — пшеница, кукуруза на силос — пшеница — рапс на маслосемена — пшеница, кукуруза на зерно — пшеница — горох — пшеница).

Для производства зерна (продовольственного и фуражного) могут вводиться и 5-польные зернопаровые севообороты с двумя полями зернофуражных культур, однако эти севообороты имеют низкий выход зерна пшеницы.

Литература

1. Гилевич, С.И. Минимализация обработки парового поля / С.И. Гилевич // Вестник с/х науки Казахстана. -2012. -№1. -С.44-47.
2. Гилевич, С.И. Диверсификация растениеводства на южных чернозёмах /С.И. Гилевич //Вестник с/х науки Казахстана. -2012. -№6. -С.30-36.
3. Гилевич, С.И. Сельское хозяйство в вопросах и ответах / С.И. Гилевич // Аграрный сектор. -2012. -№2(12). -С.31-33.
4. Бакуменко, И.В. Эффективность использования ресурсов влаги различными культурами в степной зоне Северного Казахстана / И.В. Бакуменко, М.П. Шилов //Динамиката на съвременната наука. -2012. -София «Бял ГРАД-БГ» ООД, България. -С.55-57.
5. Зыбалов, В.С. Экологически ориентированное управление плодородием почв в Челябинской области / В.С. Зыбалов, В.Ф. Ляшко //Земледелие. -2010. -№8. -С.61-63.
6. Сомова, С.В. Разработка адаптивных систем и ресурсосберегающих технологий земледелия на основе совершенствования и внедрения в сельскохозяйственное производство степных районов Северного Казахстана полевых плодосменных севооборотов, обеспечивающих биологическую направленность земледелия и эффективное использование почвенно-климатического потенциала региона / С.В. Сомова. Отчет о научно-исследовательской работе. -2014. //ТОО «Костанайский НИИСХ». с.Заречный.

References

1. Gilevich, S.I. Minimalizacija obrabotki parovogo polja / S.I. Gilevich // Vestnik s/h nauki Kazahstana. -2012. -№1. -S.44-47.
2. Gilevich, S.I. Diversifikacija rastenievodstva na juzhnyh chernozjomah /S.I. Gilevich //Vestnik s/h nauki Kazahstana. -2012. -№6. -S.30-36.
3. Gilevich, S.I. Sel'skoe hozjajstvo v voprosah i otvetah / S.I. Gilevich // Agrarnyj sektor. -2012. -№2(12). -S.31-33.
4. Bakumenko, I.V. Jefferektivnost' ispol'zovanija resursov vlagi razlichnymi kul'turami v stepnoj zone Severnogo Kazahstana / I.V. Bakumenko, M.P. Shilov //Dinakimatanas'vremennata nauka. -2012. -Sofija «Bjal GRAD-BG» OOD, Bolgarija. -S.55-57.
5. Zybalov, V.S. Jekologicheski orientirovanoe upravlenie plodorodiem pochv v Cheljabinskoj oblasti / V.S. Zybalov, V.F. Ljashko //Zemledelie. -2010. -№8. -S.61-63.
6. Somova, S.V. Razrabotka adaptivnyh sistem i resursosbergajushhih tehnologij zemledelija na osnove sovershenstvovanija i vnedrenija v sel'skohozjajstvennoe proizvodstvo stepnyh rajonov Severnogo Kazahstana polevyh plodosmennyh sevooborotov, obespechivajushhih biologicheskiju napravlennost' zemledelija i jefferektivnoe ispol'zovanie pochvenno-klimaticheskogo potenciala regiona / S.V. Somova. Otchet o nauchno-issledovatel'skoj rabote. -2014. //TOO «Kostanajskij NIISH». s.Zarechnyj.

S. V. Somova^{1,2}, Y. V. Tulayev^{1,3}

¹LLC "Kostanai Scientific Research Institute of Agriculture",
²FGBOU BO "The State Agrarian University of the North Trans-Ural",
³FGBOU "Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin"
 pniiaz@mail.ru

THE DIFFERENTIATED APPROACH TO CROP CULTIVATION

Wheat production is the main agricultural sector in Northern Kazakhstan and with it barley, oats, millet are also cultivated. To diversify basic crops such cereals and oilseeds as rape, peas, chickpeas are suggested to cultivate in field crop rotations. Forage crops like corn, fodder rape, perennial grasses (alfalfa) and green manure crops like summer rape and sweet clover can be grown in crop rotation. Aim of the study was developing of methods to increase and stabilize the wheat and other crops production which provide soil fertility preservation and improvement of the phytosanitary status of the crops. The experiment results showed that spring wheat yields were higher when sown first after fallow – 2.07 t/ha. Repeated wheat growing leads to yield decrease to 64.7% at the second cultivation and to 51.2% at the third cultivation compared to wheat grown after fallow. In the research a satisfactory wheat yield was obtained after chickpeas and peas (1.68–1.81 t/ha). Wheat yield after fodder rape was 1.43 t/ha, after maize – 1.32 t/ha and after seed rape – 1.28 t/ha. A relatively high yield of grain and oilseeds was obtained for corn – 3.07 t/ha, barley – 2.24 t/ha and for millet – 2.2 t/ha. The crop rotations developed on the results of the study are being introduced to crop production of Kostanay Region on the area of more than 4 million hectares. Soyields of grain crops in the steppe regions of Kazakhstan can be significantly increased and stabilized.

Key words: spring wheat, crop rotation, yield, rape, chickpea.

Продолжительность вегетационного периода фасоли (*Phaseolus Vulgaris*), СОИ (*Glycine Max*) и нута (*Cicer Arietinum*) в зависимости от применения ростостимулирующих препаратов

УДК 631.81

Н. В. Тютюма¹ (д.с.-х.н.), А. Н. Бондаренко¹ (к.г.н.), А. Ф. Туманян² (д.с.-х.н.)¹Прикаспийский НИИ аридного земледелия,²Российский университет дружбы народов,

На современном этапе развития АПК, решающая роль отводится существенному снижению загрязнения агроландшафтов, а также стремление получать сельскохозяйственную продукцию с минимальным применением химических средств. В определённой степени, важное место отводится агротехническим приемам, направленных на использование микробиологических препаратов и стимуляторов роста, активаторов полезной микрофлоры. В данной статье авторами приведены результаты исследований по воздействию предпосевной инокуляции семян микробиологическими препаратами в зависимости от культур, а также внекорневой обработки комплексными стимулирующими удобрениями (Плантафол, Лигногумат) и стимулятором роста (Мегафол) в различные периоды развития растений. Интенсивность вегетационного периода в ряде случаев зависела не только от агротехнологических приемов возделывания, но и от складывающихся погодных условий. В течение двух лет изучения по результатам проведенных фенологических наблюдений были выделены наиболее продуктивные варианты, которые существенно сократили прохождение межфазных периодов от посева до наступления всходов, бутонизации, цветения, технической спелости и соответственно созревания. Результатами проведенных исследований было доказано, что у всех растений изучаемых в опыте межфазные периоды протекали более интенсивнее. Особенно это проявилось при возделывании фасоли обыкновенной сорта Рубин на варианте с применением препарата штамм 700, штамм 635а, штамм ФК-6. При возделывании сои сорта Волгоградка 1 такие как: штамм 6346 и штамм 626а. При возделывании нута сорта Приво это штаммы 522 и 527. Варианты с обработками стимуляторами роста незначительно отличались от контрольного варианта. Количество дней от посева до всходов у изучаемых зернобобовых культур в среднем варьировало от 90 до 93 дней.

Ключевые слова: микробиологические препараты, инокуляция, внекорневые обработки, стимуляторы роста, зернобобовые, вегетация.

Введение

Одним из основных направлений в развитии современного сельского хозяйства в настоящее время является широкое внедрение биотехнологий. Развитие и внедрение экологически ориентированных систем, получение экологически чистых продуктов питания является одним из наиболее перспективных направлений развития современного сельского хозяйства [2, 3].

Длина вегетационного периода в целом — один из основных показателей, определяющих пригодность того или иного сорта для возделывания в определенной почвенно-климатической зоне. От посева до созревания в растении происходит ряд биохимических и морфологических изменений. Их внешним выражением является последовательное появление сначала вегетативных, а затем генеративных и репродуктивных частей и органов,

а также изменение их физиологического состояния. Эти признаки положены в основу разграничения вегетационного периода на фенологические фазы [5, 7].

Многие авторы связывают различное отношение сортов к удобрениям и стимуляторам роста с длиной вегетационного периода [1–9].

Скороспелость является основным признаком, обусловленным не только биологическими особенностями сорта, но и теми внешними условиями, в которых происходит рост и развитие. Разные по скороспелости сорта зернобобовых культур проходят отдельные фазы развития в различных условиях обеспечения водой и элементами питания. Следовательно, они не только предъявляют разные требования к внешним условиям, но и имеют различные возможности удовлетворения этих требований, что и определяет неодинаковую отзывчивость сортов на отдельные элементы питания [8, 9].

Впервые в условиях севера Астраханской области для организации полноценного минерального питания ведется изучение эффективности внекорневых подкормок стимуляторами роста (Мегафол, Плантафол, Лигногумат) в различные фазы развития растений (ветвление, бутонизация, цветение), и предпосевной инокуляции различными микробиологическими препаратами зернобобовых культур в орошаемых условиях.

Материал и методы исследования

В опыте изучалось два варианта стимуляции роста и развития зернобобовых культур:

Перед посевом семена сои обрабатывались микробиологическими препаратами — 634б, 640б, 645б, 626а; фасоли — 700, 653а, ФК-6, шт-39; нута — 522, 527, Н-27, 065 с нормой расхода препаратов 600 г/га.

В фазы развития растений (ветвление, начало бутонизации, цветение) проводились внекорневые обработки стимуляторами роста: Мегафол из расчета 0,5 л/га + Плантафол (10:50:10) 625 г/га при расходе рабочей жидкости баковой смеси — 250 л/га; Лигногумат из расчета 100 г/га при расходе рабочей жидкости 300 л/га.

Плантафол — удобрение для листовой подкормки широкого спектра культур. Содержит NPK = 20-20-20 + микроэлементы в хелатной форме, а также в состав препарата входит прилипатель.

Мегафол — жидкий антистрессовый биостимулятор нового поколения, произведенный из растительных аминокислот с содержанием прогормональных соединений, его компоненты получены путем энзимного

гидролиза из высоко-протеиновых растительных субстратов.

Лигногумат калийный марки М — высокоэффективное и технологичное (безбалластное) гуминовое удобрение с микроэлементами в хелатной форме со свойствами стимулятора роста и антистрессанта.

Размещение делянок систематическое в трехкратной повторности согласно общепринятым методик [4]. Общая площадь под опытом — 150 м². Площадь 1 учетной делянки — 45 м². Площадь под вариантом — 6,42 м², площадь 1 повторности — 2,14 м².

Объектами исследования были сорт сои Волгоградка 1, сорт фасоли овощной Рубин и сорт нута Приво.

Результаты исследования и их обсуждение

Погодные условия вегетационного периода изучаемых культур складывались следующим образом. Закладка опыта в 2014 году проводилась 29 апреля при температуре воздуха 14,9°С, температуре почвы на глубине 5 см — 15,3°С, на 10 см — 14,6°С, влажности воздуха 39%. Апрель в целом характеризовался малым количеством осадков — 14,5 мм (табл. 1).

В мае среднесуточные температуры воздуха составляли 21,0°С, при относительной влажности воздуха 44%. Сумма осадков за месяц составляла 7,8 мм, большая их часть выпала в первую декаду месяца.

Июнь также как и май характеризовался малым количеством осадков, и относительной влажностью воздуха в пределах 40%.

Осадки в июле составили всего 3,9 мм, а средние температуры воздуха 26,0°С.

Табл. 1. Метеорологические условия вегетационного периода 2014–2015 гг.

Месяцы	Среднесуточная температура воздуха, °С				Сумма акт. температур >10°С	Осадки, мм				Относительная влажность воздуха, %	ГТК
	I	II	III	Ср.		I	II	III	За месяц		
2014 год											
Апрель	5,0	11,4	13,5	10,0	207,4	12,9	1,6	0	14,5	52	0,70
Май	16,3	24,9	21,7	21,0	920,0	7,8	0	0	7,8	44	0,08
Июнь	25,6	21,3	23,1	23,3	704,1	1,8	9,4	0,5	11,7	40	0,17
Июль	26,3	26,5	25,3	26,0	806,1	3,9	0	0	3,9	34	0,05
Сумма активных температур за вегетацию 2637,6°С											
2015 год											
Май	15,3	15,8	23,5	18,4	569,0	12,7	0,7	0,0	13,4	53	0,25
Июнь	23,3	27,0	28,9	26,4	810,6	2,2	0,0	20,8	23,0	38	0,28
Июль	26,5	22,9	27,7	25,7	762,9	13,2	14,5	0,7	28,4	41	0,37
Август	26,8	24,4	20,9	23,9	742,2	0,0	15,6	0,4	16,0	37	0,22
Сумма активных температур за вегетацию 2884,7°С											

В 2015 году посев проводили 5 мая при температуре воздуха 16,4°C, почвы на глубине 5 см — 18,5°C, влажности воздуха 66%. Среднесуточные температуры воздуха в мае составляли 18,4°C (табл. 1).

Июль характеризовался также как и май малым количеством осадков, относительная влажность воздуха была в пределах 41%. Среднесуточные температуры воздуха в июле составляли 25,7°C. Сумма активных температур составила 762,9°C.

Интенсивность развития, время наступления фенологических фаз и продолжительность вегетационного периода зернобобовых культур в определенной степени зависят от внешних факторов, а также от агротехнологических приемов возделывания и могут изменяться как у отдельных сортов, так и у одного сорта по годам. В наших исследованиях длительность прохождения отдельных фаз вегетации зависела от метеорологических условий и изменялась под влиянием микробиологических препаратов и внекорневых обработок стимуляторами роста.

Первые внекорневые подкормки комплексным стимулирующим удобрением Плантафол и антистрессовым стимулятором Мегафол, а также гуминовым удобрением со свойствами стимулятора роста и антистрессанта Лигногумат проводились по вариантам

в фазу ветвления, что позволило ускорить развитие растений и снять стресс от высоких температур (табл. 1). Вторая внекорневая подкормка была проведена в начале фазы бутонизации, третья в фазе цветения.

Посев зернобобовых культур в течение двух лет изучения осуществлялся в оптимальных гидротермических условиях способствующих массовому появлению всходов.

Так полные всходы фасоли от даты посева наступали в среднем через 9 дней. Продолжительность межфазного периода от посева до бутонизации в среднем варьировала от 33 до 34 дней. Раньше на 1 день бутонизация наступала у вариантов с предпосевной обработкой микробиологическими препаратами: штамм 700, 635а, ФК-6 (табл.2).

Более продолжительный период от посева до цветения у фасоли отмечался на контрольном варианте и при внекорневых обработках различными стимуляторами роста. Техническая спелость наступала в среднем за годы изучения через 63 дня от даты посева.

Необходимо отметить, что созревание данной зернобобовой культуры раньше на 2-3 дня наступало на вариантах с предпосевной инокуляцией семян микробиологическими препаратами (штаммами).

Аналогично фасоли, у сои сорта Волгоградка 1 появление всходов было дружным

Табл. 2. Продолжительность межфазных периодов фасоли «Рубин» на различных вариантах, среднее за 2014–2015 гг.

Вариант	Количество дней от посева до				
	всходов	бутонизации	цветения	технической спелости	созревания
В 1 (контроль)	9	34	52	63	94
В 2 (штамм 700)	9	33	49	63	92
В3 (штамм 635а)	9	33	49	63	92
В4 (штамм ФК-6)	9	33	49	63	92
В5 (штамм 39)	9	34	49	63	92
В 6 (мегафол+плантафол)	9	34	50	63	93
В 7 (лигногумат)	9	34	50	63	93

Табл. 3. Продолжительность межфазных периодов сои «Волгоградка 1» на различных вариантах, среднее за 2014–2015 гг.

Вариант	Количество дней от посева до				
	всходов	бутонизации	цветения	технической спелости	созревания
В1 (контроль)	9	34	46	54	95
В2 (штамм 634б)	9	33	45	53	93
В3 (штамм 640б)	9	34	45	54	93
В4 (штамм 645б)	9	34	45	54	93
В5 (штамм626а)	9	33	46	53	93
В6 (мегафол+ плантафол)	9	34	45	53	94
В7 (лигногумат)	9	35	45	53	94

Табл. 4. Продолжительность межфазных периодов нута «Приво» на различных вариантах, среднее за 2014–2015 гг.

Вариант	Количество дней от посева до				
	всходов	бутонизации	цветения	технической спелости	созревания
В1 (контроль)	11	31	37	54	92
В2 (штамм 522)	10	30	35	52	89
В3 (штамм 527)	10	30	35	51	89
В4 (штамм Н-27)	10	30	35	52	90
В5 (штамм065)	10	31	35	51	90
В6 (мегафол+ плантафол)	11	31	36	52	90
В7 (лигногумат)	11	32	34	52	90

и наступало в среднем за годы изучения на 9 день от посева. На контрольном варианте и на вариантах с внекорневыми обработками наступление фазы бутонизации в среднем на 2-3 дня было позже чем на вариантах с предпосевной инокуляцией семян. Более длительное созревание данной зернобобовой культуры отмечалось только на контрольном варианте без обработок (табл. 3).

Результаты проведенного изучения по возделыванию нута сорта Приво при различных вариантах стимуляции роста показали, что сокращение межфазного периода от посева до бутонизации и цветения отмечалось на вариантах В2 (штамм 522), В3 (штамм 527) и В4 (штамм Н-27) (табл. 4).

По итогам проведенного изучения выделились два варианта, на которых созревание в среднем на 2-3 дня наступало раньше, чем на других вариантах, это В2 (штамм 522), В3 (штамм 527). Количество дней от посева до созревания на этих вариантах составляло 89 дней.

Выводы

Предпосевная инокуляция семян зернобобовых культур микробиологическими азотфиксирующими препаратами, а также внекорневая обработка комплексными ростостимулирующими препаратами способствовали ускорению прохождения фенофаз на начальных этапах развития. Так, фаза бутонизации и все последующие фазы на один-два дня наступали раньше, чем на контроле. Кроме ускорения сроков прохождения фенофаз наблюдалась и стимуляция роста и развития у зернобобовых бобовых. На вариантах с использованием внекорневых обработок фаза цветения протекала без опадения цветков и бутонов, интенсивнее продолжалось образование новых бутонов. Растения всех изучаемых в опыте зернобобовых культур на вариантах с предпосевной и внекорневой обработками на два-три дня раньше вступали в фазу формирования стручков, чем на контроле.

Литература

1. Безуглова, О.С. Удобрения и стимуляторы роста. Серия «Подворье» / О.С. Безуглова. Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. - 320 с.
2. Ганизаде, С.И. Реакция на солевой стресс и содержание гормонов в корнях разновозрастных проростков фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) / С.И. Ганизаде, С.Р. Аллахвердиев // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. -2010. -№ 3. - С. 3-4.
3. Делаев, У.А. Влияние предполивного порога влажности почвы на продолжительность вегетационного периода сои / У.А. Делаев, У.Г. Зузиев, И.Я. Шишхаев, Т.П. Кобозева // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. -2016. -№ 4 (29). - С. 18-20.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б. А. Доспехов. — М.: Альянс, 2011.- 315с
5. Завалин, А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай / А.А. Завалин. -М.: ВНИИА, 2005. — 302 с.
6. Злотников, А.К. Альбит способствует ускоренному развитию сельскохозяйственных культур / А.К. Злотников, В.К. Гинс, Л.Ф. Пухова, Е.В. Кирсанова // Защита и карантин растений. — 2005. — № 11. — С. 27-28
7. Кокорина, А.Л. Бобово-ризобиальный симбиоз и применение микробиологических препаратов комплексного действия — важный резерв повышения продуктивности пашни / А.Л. Кокорина, А.П. Кожемяков. — Санкт-Петербург, 2010. — 50 с.
8. Наумов, В.Ю. Влияние микроорганизмов на продуктивность сои / В.Ю. Наумов, Н.В. Тютюма // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. - 2009. - №1. — С. 42-44.
9. Соколова, М.Г. Бактериальные биопрепараты и их влияние на урожай томатов и картофеля / М.Г. Соколова, Г.П. Акимова, А.В. Рудиковский, А.К. Глянко, О.Б. Вайшла // Плодородие. - 2008. - №1. — С.26-27.

References

1. Bezuglova, O.S. Udobrenija i stimulatory rosta. Serija «Podvor'e» / O.S. Bezuglova. Rostov —na-Donu: Feniks, 2002.- 320 s.
2. Ganizade, S.I. Reakcija na solevoj stress i sodержanie gormonov v kornjah raznovozrastnyh prorostkov fasoli (Phaseolus vulgaris L.) / S.I. Ganizade, S.R. Allahverdiev // Teoreticheskie i prikladnye problemy agropromyshlennogo kompleksa. -2010. -№ 3. -S. 3-4.
3. Delaev, U.A. Vlijanie predpolivnogo poroga vlazhnosti pochvy na prodolzhitel'nost' vegetacionnogo perioda soi / U.A. Delaev, U.G. Zuziev, I.Ja. Shishhaev, T.P. Kobozeva // Teoreticheskie i prikladnye problemy agropromyshlennogo kompleksa. -2016. -№ 4 (29). -S. 18-20.
4. Dosphehov, B.A. Metodika polevogo opyta s osnovami statističeskoj obrabotki rezul'tatov issledovanij/ B. A. Dosphehov. — M.: Al'jans, 2011.- 315s
5. Zavalin, A.A. Biopreparaty, udobrenija i urozhaj / A.A. Zavalin. -M.: VNIIA, 2005.-302s.
6. Zlotnikov, A.K. Al'bit sposobstvuet uskorennomu razvitiyu sel'skhozajstvennyh kul'tur / A.K. Zlotnikov, V.K. Gins, L.F. Puhova, E.V. Kirsanova // Zashhita i karantin rastenij. — 2005. — № 11. — S. 27-28
7. Kokorina, A.L. Bobovo-rizobial'nyj simbioz i primenenie mikrobiologičeskikh preparatov kompleksnogo dejstvija — vazhnyj rezerv povyšeniya produktivnosti pashni / A.L. Kokorina, A.P. Kozhemjakov. — Sankt-Peterburg, 2010 -50 s.
8. Naumov, V.Ju. Vlijanie mikroorganizmov na produktivnost' soi / V.Ju. Naumov, N.V. Tjutjuma // Teoreticheskie i prikladnye problemy agropromyshlennogo kompleksa. -2009. -№ 1. -S. 42-44.
9. Sokolova, M.G. Bakterial'nye biopreparaty i ih vlijanie na urozhaj tomatov i kartofelja / M.G. Sokolova, G.P. Akimova, A.V. Rudikovskij, A.K. Gljan'ko, O.B. Vajshlja // Plodorodie.-2008.-№1. - S.26-27.

N. V. Tutuma¹, A. N. Bondarenko¹, A. F. Tumanyan^{1,2}

¹Near_Caspian Scientific Research Institute of Arid Agriculture,

²Peoples` Friendship University of Russia

**VEGETATION PERIOD OF BEANS (PHASEOLUS VULGARIS),
SOYBEANS (GLYCINE MUX.) AND CHICK PEA (CICER ARIETINUM)
AS AFFECTED BY USE OF PLANT GROWTH PROMOTERS**

At present stage of development of Agriproduction Complex great importance is given to environment protection and sustainable production without minimal use of chemical products. Partly it may be achieved by use of certain bio preparations, growth promoters and activators of soil microflora. The article presents results of studies of affects produced by use of inoculums of legume seeds, plant dressings by complex stimulating fertilizers `Plantafall` and `Lignohumate, and GP `Megafall`, applied at different periods of plant growth. Intensity of plants growth depended on all application used but on weather condition as well. Two year studies allowed choosing more efficient ways to reduce phases of plant development from emergence to full maturity. Results of experiments show that all plant treatments increased plant development thus reducing its vegetation phases. The bean variety `Rubin` has been found to be more positively reacted to inoculations with strain 700, 635a and FK-6. The soybean variety `Volgogradka 1` was more productive when its seeds were inoculated with strain 634b and 625a. The chick pea variety `Privo` positively reacted to inoculum strains 522 and 527. Use of growth promoters did not affected significantly on longitude of growth phases of all legume crops. Longevity of vegetation periods in average was 90-93 days.

Key words: microbiological preparation, inoculation, plant dressing growth promoter, legume crop, vegetation period.

Beneficial Microorganisms in Clonal Micropropagation

**M. I. Yablonskaya, A. A. Absatarov, T. A. Kashenkova,
V. L. Kel'tsev, I. V. Kharabara, D. A. Sharapova**
*Peoples' Friendship University of Russia,
margarita-rudn@list.ru*

The method of clonal micropropagation is the most promising method of plant propagation. But, despite numerous positive aspects of this method, there are some problems at various stages in the process of propagation – introduction, multiplication, elongation, rooting, and acclimatization. They may differ in different plant species, but in general, water stress appears to be one of the major causes for the failure of micropropagated plants during acclimation. The compatible beneficial organisms in the substrates during the weaning process not only improve the nutritional state of the plants, but also increase their resistance to the water stress of ex vitro conditions, increasing their weaning rates. The article deals with the use of symbiotic microorganisms in clonal plant propagation, their species composition, the interaction conditions, and also discusses the issue of multicomponent symbiosis in vitro, which increases the resistance of clonal micropropagated explants to the negative effects of biotic and abiotic factors. Plant biotisation involves the use of the propagation of symbiotic bacteria (bacterization) and fungi (mycorrhiza) as the inoculum and is a common technique in the production of clonal microplants in European countries. Symbiotic microorganisms bring several advantages to plants, including increased root area for absorption, enhanced uptake of nutrients, resistance to plant pathogens and drought, which results in increased plant growth and enhanced biomass. Therefore, the use of biotization can improve greatly the survival of plants during the critical stages in method of clonal micropropagation.

Ключевые слова: micropropagation, micorrhization, bacterization, acclimatization, beneficial microorganisms.

According to present knowledge, it is difficult to imagine plant life without any microorganisms [1], which populate surfaces of leaves, stems, fruits and roots, the interior of the plant body, where they inhabit the vascular bundles, intercellular spaces and cell insides. Some of them can be observed in an electron microscope as stable endosymbionts belonging to different groups [2]. Some microorganisms are described as plant pathogens, other bacteria and fungi species do not have a detrimental impact on plants and some were defined as beneficial for plants they colonize. Beneficial effects in stimulating growth and biomass increase resulted from the facilitation of nutrients absorption and production and provision of a variety of plant secondary metabolites, such as plant growth regulators, chitinolytic enzymes protecting against pathogenic organisms and osmoprotectants that enable the overcoming of abiotic stresses [3]. Endophytic and epiphytic symbionts take part in the expression of functional traits of plants [4]. The level of the beneficial impact of microorganisms on plants depends on the bacterial and fungal traits, type of symbiont interactions with plant genotypes and biotic and abiotic factors that influence the interactions [5]. In vitro cultures are usually microorganism free in Russia, but in

most developed and some developing countries microorganisms are used in commercial in vitro propagation of plants.

The method of clonal micropropagation of plants differs significantly from traditional technologies due to speed and high multiplication factor, as well as the possibility of obtaining a homogeneous virus-free planting stock. Many plant species are successfully reproduced using in vitro culture, this method is particularly relevant for conifers, which are difficult to reproduce by traditional methods.

Despite all the advantages of the method, there is the problem of converting plants from tubes to non-sterile conditions, when death of plants is observed during the transplantation into the soil. Micropropagated plants are adversely affected by water stress, either due to low absorption capacity of their roots or due to stomata deficient regulation of water loss. Acclimation of micropropagated plants corresponds to a transition period when roots become adapted to a substrate with less available nutrients, and to an autotrophic condition. At this stage, the presence of beneficial microorganisms could increase the availability of limiting nutrients such as phosphorus (P) and nitrogen (N), facilitating the absorption. Micropropagated plants develop under high

moisture and low lighting conditions, often with low lignification levels and decreased functionality of the root systems resulting in an excessive loss of water, that cause low survival rates to weaning. Immediately after *ex vitro* transplantation, the roots of such plants have a greatly reduced ability to absorb water and minerals. The root system of plants grown *in vitro* is practically unviable and often dies. Water stress is also one of the important causes of death of regenerating plants in clonal micropropagation.

In the commercial production of planting material, the main problem is often the low survival rate at the stage of acclimatization and the weak growth of the adapted microplants after transplanting to the greenhouse. In order to improve the mineral nutrition and increase the resistance of plants to water stress, symbiotic microorganisms present in the natural conditions can be used.

Most species of terrestrial plants (80–90%) are capable of symbiotic interaction with fungi of the Glomeromycota department, forming arbuscular mycorrhizas (AM) [2]. Forming a symbiosis with plant roots, the hyphae of the fungus increase the suction area of the root system, due to which the suction capacity increases by several times, and the mineral compounds are absorbed by the root in an appropriate form. The arbuscular mycorrhiza is the most studied form of the endomycorrhiza.

AM-fungi are widespread everywhere, they develop well in a wide range of soil acidity, temperature, humidity and aeration. An important feature of arbuscular mycorrhizal fungi is the ability of the same endomycorrhizal fungus to enter a symbiotic relationship with a large number of plant species.

In general, the formation of endomycorrhiza for AM fungi is an obligate stage of the life cycle, they exist in the form of resting spores outside the plant. AM symbiosis is not necessary for the life cycle of plants, but necessary for survival in typical ecological conditions for them. This symbiosis is especially important for woody plants, shrubs, and plants with poorly developed system of root hairs.

Arbuscular mycorrhizae has a general stimulating effect on plants, increases the activity of photosynthesis, improves water status and mineral nutrition, influences hormonal status, increases plant resistance to pathogens, which increases their productivity. AM-fungi contribute to the transfer of nutrients, especially

phosphorus and trace elements, into forms accessible to plants. According to the results of I. Jakobsen's research, the AM-fungus receives through the arbuscula carbohydrates in the form of hexose from the host plant [4]. Thus, symbiosis with soil microorganisms such as AM fungi, is useful for plants and provides them with additional opportunities to survive under different conditions, and microsymbionts take photosynthetic products from the plant.

The effectiveness of symbiosis is affected by the content of nutrients in the soil. The presence of increased doses of minerals in the substrate often reduces the productivity of AM symbiosis, while the effect of mycorrhization of micropropagated plants is significantly increased under reduced mineral nutrition [4].

However, the effectiveness of AM symbiosis depends not only on the content of mineral components in the soil, but also on the species and strain of the arbuscular mycorrhizal fungus, the ability of the plant to inoculation by endomycorrhizal fungus (symbiotic efficacy of the plant), and the density of the inoculation material in the substrate [3].

A lot of studies have been done on the research of mycorrhiza of such plants as pine, birch, poplar, oak, eucalyptus, walnut, chestnut, banana, guava, raspberry, strawberry, pepper, Benjamin ficus and grapes, which resulted in an increase in growth rate and decrease in microplants loss at the stage of acclimatization.

The inoculating technique of arbuscular mycorrhizal fungi depends on the substrate used, the fungal species, the stage of microplant development, and should be corrected for a particular plant species. The initial inoculation material like sterile mycelium, spores, chlamydospores and mycorrhizal roots is used, placed near the plant roots *in vitro*. In order to stimulate the formation of mycorrhizas, the medium for mycorrhizal plants cultivation must contain a reduced amount of sugar and minerals, and it is also necessary to provide sufficient amount of CO₂ necessary for autotrophic nutrition of plants.

Mycorrhization trials have been made with different micropropagated woody plant species: pine, birch, poplar, eucalyptus, oak, chestnut, cork oak. These trials were performed as an effort to make micropropagation a sustainable propagation method for plant species recalcitrant to conventional propagation, increasing *in vitro* plant performances.

Mycorrhizaresearch studies showedthat AM-fungi *Glomusmosseae* and *G. Coronatum* increased 100% survival rate of *Prunuscerasifera* microplants after transplantation to non-sterile conditions [5]. *Glomusmosseae* increased the growth rate of *Triticumdurum* plants by 11.6 times in the field, and the yield increased more than fivefold [2]. According to other studies, the use of different species of endomycorrhizal fungi had no significant effect on the rooting rate and percentage of various *Rhododendron* varieties, but caused a significant increase in plant growth under *ex vitro* conditions [3]. It was found that presence of beneficial soil microorganisms under *in vitro* conditions caused some changes in the development and metabolism of plants, resulting in increased resistance to biotic and abiotic factors that result in stress [1].

Various fungi are used in micropropagation, such as arbuscularmycorrhizal fungi, ectomycorrhizal fungi and ericoid mycorrhizal fungi, *Beauveria bassiana*, *Piriformospora indica* and other members of the Sebaciales, *Fusarium oxysporum*, *Ophistoma* similar fungal species, *Phialocephala fortinii* and *Trichoderma harzianum* (and other *Trichoderma* species) [6–8].

The rhizosphere is a dynamic environment, where microorganisms are affected by root exudates, and also interact not only with the plant, but also with each other. Mycorrhizal fungi modify the environment, forming the so-called mycorrhizosphere. The positive effect of beneficial fungi is enhanced in the presence of other beneficial microorganisms that stimulate plant growth.

In addition to mycorrhiza, when breeding plants to increase their vital activity, symbiotic bacteria are also used. The method of bacterization is not inferior in effectiveness with clonal micropropagation. As in microscopy, symbiotic bacteria develop on the artificial nutrient medium only in the presence of the plant and do not require repeated inoculation. Bacteria of the genus *Pseudomonas* stimulate plant growth *in vitro*, improve water metabolism, mineral nutrition, and also increase resistance to pathogenic organisms during transplantation. For bacterization, the growth-stimulating bacteria of the genera *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Azospirillum*, *Azotobacter* are more often used.

Plant infection can be carried out both *in vitro* and *ex vitro*.

Examples for beneficial bacteria are *Acetobacter diazotrophicus*, *Achromobacter xylosoxidans*, *Azospirillum brasilense*, *Azotobacter chroococcum*, *Bacillus subtilis*, *B. megaterium*, *Burkholderia phytofirmans*, *B. vietnamiensis*, *Enterobacter sp.*, *Klebsiellavariicola*, *Microbacterium sp.*, *Pseudomonas fluorescens* and *P. putida* [9–13].

The viability of endomycorrhizal fungi is closely related to symbiotic bacteria, which can stimulate the growth of AM fungi in the presymbiotic stage of development, preceding the establishment of direct contact of the microsymbiont with the root of the plant [12]. There is evidence that strains of *Bacillus mycoides* and *Pseudomonas fluorescens* contribute to faster mycorrhiza, increasing susceptibility of plant roots to symbiosis [14]. It has also been shown that with the joint inoculation of *Glomusmosseae* and *Pseudomonas fluorescens*, the growth rate of tomato plants and resistance to gall-forming nematodes increased compared to the separate inoculation of microorganisms [15].

Under *in vitro* conditions, biotization has a positive effect on microplants increasing the growth parameters of plants. Micropropagated plants improve their performances and survival capacities also increase accordingly. Using of growth-stimulating bacteria increases the efficiency of AM symbiosis with plants, reducing plant stress in non-sterile conditions during acclimatization. Micropropagation, mycorrhization and biotization can be combined as a tool to give viability to the production of difficult propagating species, increasing their survival and growth. Bioization can provide a sustainable method for plant production, either by micropropagation or through traditional propagation methods. But more than assumed 80 % of endophytes are «un-culturable», which only means that there is still not enough knowledge on necessary culture conditions.

This scientific research is supported by the Foundation for Assistance to Small Innovative Enterprises in the scientific and technical sphere under the UMNIK program under the contract No. 5936 of June 11, 2015.

References

1. Ryan R.P., Germaine K., Franks A., Ryan D.J., Dowling D.M. 2008. Bacterial endophytes: recent developments and applications. *FEMS Microbiol. Lett.* 278: 1-9.
2. Almeida C.V., Andreote F.D., Yara R., Tanaka F.A.O., Azevedo J.L., Almeida M. 2009. Bacteriosomes in axenic plants: endophytes as stable endosymbionts. *World J. Microbiol. Biotechnol.* 25: 1757-1764.
3. Sziderics A.H., Rasche F., Trognitz F., Sessitsch A., Wilhelm E. 2007. Bacterial endophytes contribute to abiotic stress adaptation in pepper plants (*Capsicum annuum* L.). *Can. J. Microbiol.* 53: 1195-1202
4. Friesen M.L., Porter S.S., Stark S.C., von Wetteberg E.J., Sachs J.L., Martinez-Romero E. 2011. Microbially mediated plant functional traits. *Annu. Rev. Ecol. Evol. S.* 42: 23-46
5. Hardoim P.R., van Overbeek L.S., van Elsas J.D. 2008. Properties of bacterial endophytes and their proposed role in plant growth. *Trends in Microbiology*, 16: 463-471.
6. Kapoor R., Sharma D. and Bhatnagar A.K. 2008. Arbuscularmycorrhizae in micropropagation systems and their potential applications. *Sci. Hort.* 116:227–239.
7. Rai M.K. 2001. Current advances in mycorrhization in micropropagation. *In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant* 37:158-167.
8. Jansa J. and Vosatka M. 2000. In vitro and post vitro inoculation of micropropagated *Rhododendrons* with ericoid mycorrhizal fungi. *Applied Soil Ecol.* 15:125–136.
9. Benson A., Joe M.M., Karthikeyan B., Sa T. and Rayasekaran C. 2014. Role of *Achromo-bacterxylooxidans* AUM54 in micropropagation of endangered medicinal plant *Naraveliazeylanica* (L.) DC. *J. Plant Growth Regul.* 33:202–213.
10. Larraburu E.E. and Llorente B.E. 2015a. Anatomical changes induced by *Azospirillumbrasilense* in in vitro rooting of pink lapacho. *Plant Cell, Tiss. Organ Cult.* 122:175–184
11. Larraburu E.E., Carletti S.M., Rodriguez Caceres E.A. and Llorente B.E. 2007. Micropropagation of photinia employing rhizobacteria to promote root development. *Plant Cell Rep.* 26:711–717.
12. Vestberg M., Kukkonen S., Saari, K., Parikka P., Huttunen J., Tainio L., Devos N., Weekers F., Kevers C., Thonart P., Lemoine M.C., Ccordier C., Alabouvette C. and Gianinazzi S. 2004. Microbial inoculation for improving the growth and health of micropropagated strawberry. *Appl. Soil Ecol.* 27: 243-258
13. Mirza M.S., Ahmad W., Latif F., Haurat J., Bally R., Normand P. and Malik K.A. 2001. Isolation, partial characterization and the effect of plant growth-promoting bacteria (PGPB) on micropropagated sugarcane in vitro. *Plant Soil* 237:47–54.
14. Wei C.-Y., Lin L., Luo L.-J., Xing Y.-X., Hu C.-J., Yang L.-T., Li Y.-R. and An Q. 2014. Endophytic nitrogen-fixing *Klebsiellavariicola* strain DX120E promotes sugarcane growth. *Biol. Fertil. Soils* 50:657–666.
15. Quambusch M., Pirttila A.M., Tejesvi M.V., Winkelmann T. and M. Bartsch, 2014: Endophytic bacteria in plant tissue culture: differences between easy- and difficult-to-propagate *Prunusavium* genotypes, *Tree Physiology* 34: 5, 524–533.

**М. И. Яблонская, А. А. Абсатаров, Т. А. Кашенкова,
В. Л. Кельцев, И. В. Харабара, Д. А. Шарапова**

Российский университет дружбы народов
margarita-rudn@list.ru

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИМБИОТИЧЕСКИХ МИКРООРГАНИЗМОВ
ПРИ КЛОНАЛЬНОМ МИКРОРАЗМНОЖЕНИИ**

Метод клонального микроразмножения является на сегодняшний день самым перспективным методом размножения растений. Но, несмотря на многочисленные положительные аспекты этого метода, существует некоторые проблемы на различных этапах в процессе размножения – введение в культуру, размножение, элонгация, укоренение, адаптация. Они могут отличаться у разных видов растений, но в целом, водный стресс остается одной из основных причин гибели растений во время периода акклиматизации растений.

Использование симбиотических микроорганизмов не только улучшает минеральное питание эксплантов в период адаптации, но также повышает их устойчивость к дефициту влаги в условиях *ex vitro*, увеличивая процент выживания микрорастений. В статье подробно рассматриваются вопросы использования симбиотических микроорганизмов при размножении растений, их видовой состав, условия взаимодействия, а также ставится вопрос о многокомпонентном симбиозе *in vitro*, что способствует повышению устойчивости клонально микроразмножаемых эксплантов к отрицательному воздействию биотических и абиотических факторов. Биотизация растений подразумевает собой использование в качестве инокулюма пропагул симбиотических бактерий (бактеризация) и грибов (микоризация) и является распространенным приемом при производстве клональных микрорастений в европейских странах. Симбиотические микроорганизмы способствуют лучшему росту растений: увеличивается поверхность всасывания корней, улучшается водный статус и минеральное питание, повышается устойчивость растений к патогенам и засухе, в результате чего возрастает их продуктивность. Таким образом, использование метода биотизации при клональном микроразмножении растений может значительно повысить выживаемость растений в период самых сложных этапов *in vitro*.

Key words: микроразмножение, микоризация, бактериизация, акклиматизация, симбиотическимикроорганизмы.

Clonal Micropropagation Technique of *Stachys Sieboldii* Mig

M. A. Molchanova, A. F. Tumanyan, M. I. Yablonskaya,
A. S. Bobyleva, M. V. Simanova, N. N. Fedorova
Peoples' Friendship University of Russia,
masha013@mail.ru

This article gives information about nontraditional stachys plant (Stachys sieboldii Mig.), its cultivation and new method of plant propagation – clonal micropropagation. The most valuable parts of the plant are nodules formed on the stolons, but leaves and stems can also be used in food. Stachys sieboldii Mig. (Labiatae) is native to Northern China and widely distributed in North America, Asia, and Europe. S. sieboldii has been used in Chinese folk medicine for the treatment of ischemic stroke, senile dementia, and various gastrointestinal problems. The article describes development of an efficient in vitro plantlet regeneration system from tubers of Stachys sieboldii (Miq.). Because of unfavorable climate of the Russian Federation, stachys can be multiplied in vegetative way only. It is conventionally propagated by its tubers, but this method is not practical for large-scale clonal propagation. The methods of biotechnology help to reduce energy costs and increase significantly the reproduction rate. Proper passage of clonal micropropagation stages (introduction into culture, proper propagation, rooting and adaptation to in vivo conditions) make it possible to obtain quality planting material at low material and time costs. In vitro techniques offer many unique advantages over conventional propagation methods such as disinfection, rapid multiplication, expeditious release of improved varieties, production of disease-free plants, non-seasonal production throughout the year.

Ключевые слова: stachys, nodules, introduction to culture, reproduction, rooting, adaptation.

Today, there is an acute problem in providing population with food, so it is very important to find new crop plants and expand the range of vegetable and fruit crops consumed.

Recently much attention has been paid to vegetables of the so-called “yellow-green” group. The name comes from the characteristic coloration of leaves, root crops, fruits, etc. The role of vegetables of this group in maintaining the vitality of the human body and reducing the degree of susceptibility of the organism to diseases and infections is very high [1].

The main interest is provitamin A (carotene), contained in the vegetables of the yellow-green group, which upon entering the human body turns into retinol, i.e. vitamin A. Vitamin A positively affects growth processes, skin, hair, mucous membrane, vision, and if it is deficient, the probability of infection with infectious diseases increases.

As a source of vitamin A, people used to grow traditional cultures: carrots, pumpkin, parsley. Meanwhile, a large amount of retinol is found in new cultures for people, such as watercress, asparagus salad, etc., as well as in the leaves of some root-tuber plants - daikon, sweet potato and stachys.

Scientists have established recently that selenium, which was considered a poison for a long time, is extremely necessary for human

health. It improves the functioning of the heart and is necessary for the prevention of cancer. In addition, selenium is an antioxidant and is necessary for the functioning of the heart muscle and blood vessels [2].

Plant products that are rich in selenium are wheat bran, garlic, sprouted wheat grains, mushrooms, yeast, tomatoes, and nodules of stachys. It is obvious that the above products must be included in the human diet, paying special attention to such a new vegetable culture as stachys.

Stachys sieboldii Miq. (Chinese artichoke) is native to Northern China and is widely cultured in North America, Asia, and Europe as a vegetable [3]. Its tubers are rich in proteins, carbohydrates, and vitamins, and are eaten raw, cooked or pickled. Since its Fe²⁺ content is high, it is an ideal tonic for anaemia, and it has traditionally been used as a medicinal herb for treating pneumonia and colds. *Stachys sieboldii* Miq. is a herbaceous perennial plant with white rhizomes; it belongs to the Lamiaceae family; it breeds vegetatively, by tubers. It grows spontaneously in China, where it is known as the Chinese artichoke. Its tubers are edible. The plant was grown as a root vegetable since 1888. Since then, it was cultivated in Europe, North America, and Japan. There are rather few data on the pharmaceutical importance of this spe-

cies. It appears that the most important specific chemical compounds are of glycosides series [4], named stachyosides. Stachys was imported to Russia in 1975 from Mongolia.

Roots of stachys can penetrate into the soil to a depth of 40 cm, but their main part is at the depth of 10-20 cm, in the horizontal direction they can spread to a distance of 50–60 cm [5]. The stem is 50–60 cm high with the main stem first developing and after the appearance of 6-9 leaves, it begins to branch. Lateral shoots are formed in the axils of the leaves. They are especially powerful in the lower part of the main stem. Leaves are whole, often pubescent, dark green. The layout is opposite. Flowers can be pink, red, lilac, white or yellow (depending on the species). Inflorescence is an ear.

The main value of the plant is stachys nodules. They have a pearl color and an original shape resembling shells or artichokes. The length of nodules averages 7 cm, 2 cm in diameter, and 1 to 8 g in weight. [2]

There is no starch in the nodule, so this is a dietary food product. They contain 14–19.5% carbohydrates in easily digestible form, 1.5% – protein substances, 0.18% fat, 1.67% amides, 10 mg of vitamin C, mineral salts of potassium, calcium, magnesium, sodium, iron [2]. Carbohydrates are represented by tetrasaccharide stachyose, which has an insulin-like effect and is more than 60% of the nodules dry matter [4]. In addition, the plant contains biologically active substances, such as essential oils, alkaloid stachydrin, phenolic compounds, iridoids [5]. A large amount of macro- and microelements has been found in the dry matter of stachys, as well as elements such as niobium and selenium that are rare in plants.

In Russia stachys can be propagated only vegetatively. Due to this, there are some difficulties in obtaining high-quality planting material due to damage caused by diseases and pests. But biotechnological methods allow to get high-quality planting material in a short time. Clonal micropropagation makes it possible both to multiply plants rapidly and to improve plant material.

Clonal micropropagation has 4 stages: introduction, multiplying, rooting, adaptation.

Introduction. Before introducing the plant into the culture, it must be sterilized. Pubescent leaves and stachys stalks may contain dangerous viruses and bacteria that can prevent reproduction.

The content of chemical elements in stachys plants (mg/100 g dry weight) [5]			
Element	Stachys (dried nodules)	Element	Stachys (dried nodules)
Aluminum	28,7	Vanadium	0,1
Barium	0,8	Zinc	3,5
Calcium	292,5	Zircon	0,1
Cadmium	0,2	Cobalt	0,1
Chrome	3,0	Iron	36,4
Copper	0,9	Potassium	4428,0
Magnesium	153,1	Boron	1,2
Manganese	1,5	Sodium	33,0
Molybdenum	0,1	Silicon	6740,0
Nickel	0,6	Phosphorus	9031,0
Lead	0,2	Rubidium	4,0
Strontium	3,0	Niobium	1,3
Titanium	2,3	Selenium	0,00067

Sterilization is carried out as follows. Plants from the soil culture are washed under tap water, then with distilled water. The leaves are cut off from the plants in the laminar box, then stems are cut. The segments of sterilized plants are placed in sterile glass, sterilizing agent (for example, toluene) is added for a certain time, periodically stirring the solution with cuttings for better purification. After a certain period of time (for about 6-7 minutes for the mercury), the sterilant is poured and the plant segments are washed three or four times rinsing with sterile water. The sterilized plants can be planted on a nutrient medium.

The origin of explants is very important. The best fragments for cultivation are parts of the stem with axillary and apical buds. When planted on a nutrient medium, one bud or two can grow at once. There is also an intensive growth of one shoot and a weak growth of the second. If it is necessary to get one shoot, the bud is immediately isolated and planted on a prepared nutrient medium.

An important factor for further reproduction is the selection of the nutrient medium. Depending on the final goals, you can experiment with the composition and concentration of hormonal supplements in nutrient media. During the first stage, nutrient media with high concentrations of mineral salts, carbohydrates, vitamins, cytokinins and auxins are usually used [6].

Rooting and Growth. For clonal micropropagation, the stage of stimulation of root formation and lengthening of shoots is very important, since the general yield of viable plants depends

on it. Micropropagation is based on the regulation of morphogenesis with the help of exogenous phytohormones [7]. Also, the growth and development of the implants is affected by the consistency and mineral composition of the medium in which the plant is cultivated. For in vitro root induction, the shoots (0.5–2 cm long) excised from the original explants are transferred to growth regulator free MS or half strength MS medium (with 3% sucrose and 0.7% agar), the cultures are maintained under the same conditions as for shoot induction.

Adaptation of regenerants to in vivo conditions. This stage is very responsible, because as a result of improper handling of the resulting plants, the death of the latter may occur. If sterile material is required to disintegrate into in vivo conditions, it must first be adapted. Adaptation is very important, because when growing in vitro, the humidity inside the tube reaches 98-100% [8]. Direct planting of such plants into the soil can lead to their death. For adaptation, the growth of such plants in pallets, tightly closed with a film, which are located in a light room, is usually used. They form a condensate, and the plants gradually “get used” to a new substrate and growing conditions. After about two weeks, the film can be removed, but the plants must still be left in the light room for 1-2 weeks, so that they can get used to the lack of moisture. Later it can be made a landing in the ground.

Plants obtained by clonal micropropagation and transplanted into the soil quickly settle down, forming tubers faster than plants grown according to the traditional method [6]. This means that the use of plants obtained in vitro as a planting material can shorten the growing season, earlier harvest and produce better tubers.

Currently, two varieties of stachys are registered in the State Register of Selection Achievements [2].

‘Rakushka’ is a late-ripening variety with a vegetation period from shoots to technical ripeness of 90-120 days. The plant has a height of 50-60 cm, strongly branching. Nodules are shell-like white with a pearly or yellowish tinge, formed on the tips or lateral branches of white

cord-like underground shoots. Weight reaches 1-8 g, length is 2-7 cm, diameter is about 2 cm. Flesh is juicy, matte and vitreous. It has good taste qualities. Productivity is about 0,2-0,3 kg/m². The value of the variety is in dietary qualities and the original form of nodules. It is used as fresh, salted, boiled, fried and dried [2].

‘Bochonok’ is a medium-sized variety. It has a branching, pubescent, rectangular in the section stalk with a height of 50-70 cm. The leaves are large, oblong-oval or ovate. At the base the leaves are heart-shaped, large-toothed along the edges, pointed at the tip. Nodules are shell-shaped and pearly. The average weight of one nodule is from 2-3 g, 5-10 g in maximum, and 1.5-1.8 g in minimum. ‘Bochonok’ is more resistant to diseases and unfavorable weather conditions, it is distinguished by considerable resistance to drought and cold. It is sufficiently unpretentious to the composition of the soil (the most suitable are wet, sandy and sandy loam soils). Fertilizers, especially nitrogen, should be used very carefully when cultivating this variety, because when the nitrogen fertilizers are applied excessively, nodule yields drop sharply and growth of green mass of plants increases. Yield range is from 1 to 3 kg/m² [2].

Stachys has a wide range of pharmacological properties in the complete absence of toxicity. In folk medicine of the East, stachys is used in the treatment of hypertension, tuberculosis, stomach diseases, central nervous system, is taken as a sedative drug, strengthens the immune system, has a wound healing agent, lowers cholesterol, slows blood clotting, and also has a beneficial effect on protein and lipid exchange [9].

Stachys is especially useful in diabetes because it contains more than 60% of stachydrin, which has an insulin-like effect. The use of fresh nodules of stachys in the morning before eating and at night with complete elimination of alcohol makes it possible to successfully treat diabetes mellitus [10]. To treat influenza and colds alcohol tincture of stachys is used, and dried and powdered nodules have analgesic effect. It should also be noted that when combined with other medicine stachys can be used as a remedy for oncological diseases.

References

1. Kononkov P.F., Bunin M.S, Kononkova S.N. Novye ovoshchnye rasteniya [New vegetable plants]. Moscow, NivaRossii Publ., 1992. 112 p.
2. Kononkov P.F., Gins V.K. Ovoshchikak product funkcional'nogopitaniya [Vegetables as a product of functional nutrition]. Moscow, Stolichnaya tipografiya Publ., 2008. 128 p.
3. Pivovarov V.F., Kononkov P.F., Nikul'shin V.P. Ovoshchi-novinki na vashem stole [New vegetables on your table]. Moscow, SoyuzPubl., 1995. 226 p.

4. Nishimura H., Sasaki H., Inagachi N., Chin M., Mitsuhashi H., 1991 – Nine phenethylalcohol glycosides from *Stachys sieboldii*. *Phytochemistry*, 30, 3: 965 – 969.
5. Molchanova M.A., Tumanyan A.F., Gins M.S. Modern technologies of stachys cultivation. *Teoreticheskie i prikladnye problem agropromyshlennogo kompleksa* [Theoretical and applied problems of agroindustrial complex], 2015, no. 4, pp. 24–28.
6. Li W., Dong W., Zhao D.L., Guo G.Q., Zheng G.C.: TDZ induced high frequency of plantlet regeneration from axillary node of *Stachys sieboldii*. *Xibei Zhiwu Xuebao*, 2002, 22:965–969.
7. Khussein I.A., Kochneva E.Z. & Khadeeva N.V. (2000) Change in the spectra of peroxidases in regenerants of *Stachys sieboldii* (Miq.) as a result of hormonal and mutagenic effects. *Genetika* 36(8): 1093–1099
8. Yamahara J., Kitani T., Kobayashi H. & Kawahara Y. (1990) Studies on *Stachys sieboldii* MIQ. II. Anti-anoxia action and the active constituents. *Journal of the Pharmaceutical Society of Japan* 110(12): 932–935
9. Hayashi K., Nagamatsu T., Ito M., Yagita H. & Suzuki Y. (1996) Acteoside, a component of *Stachys sieboldii* MIQ, may be a promising antinephritic agent (3): effect of acteoside on expression of intercellular adhesion molecule-1 in experimental nephritic glomeruli in rats and cultured endothelial cells. *Jpn J. Pharmacol.* 70(2): 157–68
10. Legkobit M. P., Khadeeva N. V., 2004. Variation and morphogenetic characteristics of different *Stachys* species during microclonal propagation. *Russian Journal of Genetics*, 40, 7: 743 – 750.

**М. А. Молчанова, А. Ф. Туманян, М. И. Яблонская,
А. С. Бобылева, М. В. Симанова, Н. Н. Федорова**

Российский университет дружбы народов
margarita-rudn@list.ru

STACHYS SIEBOLDII MIG. – ЭТАПЫ КЛОНАЛЬНОГО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ

*В данной статье представлена информация о нетрадиционном растении стахис (*Stachys sieboldii* Mig.), его возделывании, а также оздоровлении путем клонального микроразмножения. Наиболее ценными являются его клубеньки, которые имеют перламутровый цвет и оригинальную форму, напоминающую ракушки или артишоки. Однако листья и стебли также можно употреблять в пищу. Клубеньки стахиса являются диетическим продуктом, потому что не содержат крахмал. Углеводы, содержащиеся в стахисе, представлены тетрасахаридом стахиозы, который имеет инсулиноподобный эффект. Следует отметить, что в сухом веществе стахиса обнаружено большое количество макро- и микроэлементов.*

*Ввиду неблагоприятного для вызревания семян стахиса климата Российской Федерации, он размножается только вегетативным способом. Сократить энергозатраты и значительно увеличить коэффициент размножения помогают методы биотехнологии. Правильное прохождение этапов клонального микроразмножения, а именно: введения в культуру, собственно размножения, укоренения и адаптации к условиям *in vivo* дают возможность получить качественный посадочный материал при невысоких материальных и временных затратах. Перед тем как вводить растение в культуру, его необходимо подготовить путем стерилизации. Очень важен также подбор питательной среды и происхождение эксплантов. Кроме того, необходимо проводить стимуляцию корнеобразования и удлинение побегов, а также учитывать минеральный состав и консистенцию питательной среды. Ответственным моментом является адаптация, т.к. разность во влажности в пробирке и в воздухе велика. Поэтому применяют дорацивание пробирочных растений в паллетах, плотно закрытых пленкой, которую снимают примерно через 2 недели. После снятия пленки растения оставляют еще на 1–2 недели в световой комнате, попросту говоря этого времени их можно высаживать в грунт.*

Key words: стахис, клубеньки, введение в культуру, размножение, укоренение, адаптация.

Эффективность оплаты корма приростом живой массы у потомков австралийских мясных мериносов

УДК 631.81

В. В. Марченко (д.с.-х.н.)

ГКУ «Племцентр» МСХ Ставропольского края,
vmedelika@mail.ru

С целью сравнительного изучения откормочных и мясных качеств, а также определения эффективности использования корма потомками австралийских мясных мериносов и маньчских мериносов проведен откорм баранчиков и ярочек, согласно общепринятых, а также новых разработанных и утвержденных методик и рекомендаций. Полукровные потомки австралийского мясного мериноса имеют более компактное строение, хорошо развитую грудь и больше соответствуют мясошерстному направлению продуктивности, тогда как с повышением кровности маньчского мериноса животные вновь становятся более высоконогими и с большей длиной туловища, что отрицательно сказывается на ширине и обхвате груди.

Выявлено преимущество баранчиков, полученных от чистопородных мясных мериносов по массе отдельных отрубов в полутушах (содержащих на 1,2 абс. процента больше мякоти), по сравнению с четвертькровными сверстниками. Установлено, что животные с разной долей кровности по мясному мериносу, находящиеся в одинаковых условиях кормления и содержания, имеют существенные различия по массе туш и отдельных отрубов с разницей по верхней части тазобедренного отруба — на 2,9%; тазобедренному отрубу — 2,5%; поясничному — на 3,3%; спинному — на 7,1%; реберному — на 5,7%; подлопаточному — на 15,2%; шейному — на 5,4% и грудному — на 6,1%. В процессе исследований установлено, что полукровные помесные баранчики АММ по убойной массе на 1,1% уступают четвертькровным сверстникам, тогда как по аналогии ярочки превосходят сверстниц 2 группы на 3,1%.

По убойному выходу полукровные потомки АММ превосходят четвертькровных на 0,2 абс. процента, по выходу мякоти баранчики на 2,4, а ярочки на 1,9 абс. процента, по коэффициенту мясности у полукровных потомков АММ преимущество над четвертькровными сверстниками ММ достигает 6,7–4,3 абс. процента, что, в целом, положительно отражается на мясной продуктивности и качестве их мяса.

Ключевые слова: австралийский мясной меринос, маньчский меринос, откорм, скорость роста, доля кровности, стати тела, промеры, разубка по отрубам, внутренние органы, интерьерные показатели.

Введение

Повышение мясных качеств тонкорунных овец в Австралии достигается, в первую очередь, за счет организации их нагула и откорма, а в последнее время и путем целенаправленной селекции [1].

Завоз баранов-производителей породы доуни (австралийский мясной меринос) из Австралии в 2007 году, в целом, показал эффективность целенаправленной селекции, направленной на повышение тонины шерсти и улучшение мясных форм. Однако, для эффективного и целенаправленного использования импортных производителей в данном направлении продуктивности, следует более подробно изучать различные варианты их использования в отечественном тонкорунном овцеводстве.

Материал и методы исследования

С целью изучения откормочных и мясных качеств у полученного молодняка разных генотипов, провели откорм баранчиков и ярочек. Для этого, в племзаводе «Маньч»

Апанасенковского района Ставропольского края в возрасте 4,5 месяца сформировали две группы баранчиков и две группы ярочек. Количество животных в каждой группе составляло 30 голов. Первые группы баранчиков и ярочек имели кровность 1/2АММ + 1/2ММ, а вторые группы — кровность 1/4АММ + 3/4ММ.

Откорм баранчиков и ярочек проводили в течение 45 дней. Суточный рацион кормления состоял из сбалансированного комбикорма, включающего в свой состав ячмень, овес, пшеницу, сою, отруби пшеничные, шрот подсолнечный, жмых соевый. Баранчики получали комбикорм в количестве 0,7 кг, а ярочки — 0,6 кг. Кроме того, в рацион также было включено сено разнотравно-бобово-злаковое — по 1,5 кг для баранчиков и по 1,2 кг для ярочек. Питательная ценность рациона для баранчиков равнялась 1,84 ЭКЕ и 172,0 г переваримого протеина, а для ярочек — 1,52 ЭКЕ и 156,2 г, соот-ветственно. В процессе проведения исследований использовались общепринятые, а также разработанные специалистами и утвержденные на ученом совете

Табл. 1. Затраты корма на прирост живой массы у молодняка овец разных генотипов

Показатель	Группа			
	Баранчики		Ярочки	
	1 группа (1/2 АММ + 1/2 ММ)	2 группа (1/4 АММ + 3/4 ММ)	1 группа (1/2 АММ + 1/2 ММ)	2 группа (1/4 АММ + 3/4 ММ)
<i>n</i>	30	30	30	30
Живая масса при постановке на откорм, кг	31,8 ± 3,2	32,0 ± 4,7	29,1 ± 3,6	28,9 ± 2,8
Живая масса при снятии с откорма, кг	40,1 ± 4,1	40,5 ± 4,9	36,5 ± 3,8	36,1 ± 2,9
Прирост живой массы: общий, кг	8,3 ± 2,0	8,5 ± 1,8	7,4 ± 2,1	7,2 ± 2,2
среднесуточный, г	184,4	188,8	165,3	160,5
Всего затрат за период опыта на 1 гол., к.ед.	60,7	61,0	54,2	54,5
Израсходовано к. ед. на 1 кг прироста живой массы	7,3	7,1	7,3	7,5

ГНУ СНИИЖК методические положения и рекомендации, направленные на создание массива мясных мериносов [4–8].

Результаты исследования и их обсуждение

Ежедневное взвешивание заданных и съеденных кормов позволило установить, что поедаемость комбикорма (для молодняка овец в возрасте от 4 до 8 месяцев) составляла 100%, а грубых кормов — 70–80%, в зависимости от генотипа и пола животных. Эффективность использования корма молодняком овец разных генотипов определялась по затратам кормовых единиц на 1 кг прироста живой массы за весь период откорма (табл. 1).

Из полученных результатов опыта следует, что среди баранчиков наибольшей скоростью роста обладали животные 2 группы. Их преимущество по среднесуточному приросту над баранчиками 1 группы составило 2,3%.

Среди ярочек лучшей энергией роста характеризовались потомки, полученные от чистопородных мясных мериносов. Сверстницы из 2 группы уступали им по среднесуточному приросту на 2,9%.

Сравнение показателей среднесуточных приростов между баранчиками и ярочками выявило преимущество баранчиков на 11,6% у полукровных помесей и на 17,6% у четвертькровного потомства по австралийскому мясному мериносу.

Это позволяет сделать заключение о том, что полукровные животные отличаются менее выраженным половым диморфизмом по сравнению с четвертькровными сверстниками.

Полукровные баранчики и ярочки затрачивали одинаковое количество кормовых

единиц на прирост живой массы, тогда как их четвертькровные сверстники имели различия между собой до 0,4 к.ед.

Не только взвешивание, но и периодическое измерение статей тела в сопоставлении с данными взвешиваний могут служить объективной оценкой показателей роста животных и более полно отражать характер их развития [2].

Аналогичного мнения придерживается и Е. А. Богданов [3] считая, что по систематическим взвешиваниям, измерениям и соотношениям промеров статей тела можно наиболее полно судить о степени развития животных, их зрелости, конституциональном типе, направлении продуктивности, а также их приспособленности к производству соответствующей продукции в определенных хозяйственных и природных условиях.

В наших исследованиях определенный научный интерес представляет изучение промеров телосложения баранчиков и ярочек, полученных от мясных мериносов и их сыновей, которые содержались в одинаковых условиях до 4-месячного возраста, а затем были поставлены на откорм, по окончании которого были измерены стати их тела (табл. 2).

Из материалов табл. 2 следует, что помесный молодняк с разной долей кровности по австралийскому мясному мериносу имеет определенные различия в промерах тела.

Так, баранчики первой группы, полученные от чистопородных мясных мериносов, имеют показатели по глубине груди выше — на 3,1%, ширине груди — на 1,0%, обхвату груди — на 0,2%, ширине в маклаках — на 1,3%, тогда как четвертькровные баранчики превосходят их по высоте в холке — на 2,8%,

Табл. 2. Промеры основных статей тела у молодняка овец разных генотипов в возрасте 6 месяцев

Промеры тела	Баранчики		Ярочки	
	1 группа (1/2 АММ + 1/2 ММ)	2 группа (1/4 АММ + 3/4 ММ)	1 группа (1/2 АММ + 1/2 ММ)	2 группа (1/4 АММ + 3/4 ММ)
Высота в холке, см	64,6 ± 1,02	66,4 ± 0,90	63,1 ± 0,98	62,3 ± 0,93
Высота в крестце, см	65,9 ± 1,20	68,2 ± 1,08	65,1 ± 1,11	64,2 ± 0,65
Глубина груди, см	26,4 ± 0,93	25,6 ± 0,5	25,7 ± 0,47	25,4 ± 0,27
Ширина груди, см	19,8 ± 0,57	19,6 ± 0,5	18,3 ± 0,54	18,4 ± 0,43
Косая длина туловища, см	73,3 ± 1,24	75,1 ± 0,59	60,4 ± 0,96	61,3 ± 1,19
Обхват груди, см	76,8 ± 1,63	76,7 ± 1,12	72,8 ± 1,47	72,3 ± 1,89
Ширина в маклаках, см	15,8 ± 0,43	15,6 ± 0,37	14,8 ± 0,33	14,6 ± 0,37
Обхват пясти, см	8,2 ± 0,25	8,0 ± 0,19	8,2 ± 0,30	8,0 ± 0,16

высоте в крестце — на 3,5% и косо́й длине туловища — на 2,4%. У ярочек отмечена аналогичная закономерность.

Таким образом, полукровные животные имеют более компактное строение, хорошо развитую грудь и больше соответствуют мясошерстному направлению продуктивности. При этом с повышением кровности маньчжского меринуса животные вновь становятся более высоконогими и с большей длиной туловища, что отрицательно сказывается на ширине и обхвате груди.

Изучение мясной продуктивности позволило установить различия между полукровными и четвертькровными баранчиками и ярочками по убойной массе, убойному выходу, коэффициенту мясности, калорийности и другим показателям, характеризующим количество и качество мяса (табл. 3).

В процессе исследований установлено, что баранчики второй группы имеют убойную массу на 1,1% выше за счет большего количества внутреннего жира и, соответ-

ственно, больший на 0,2 абс. процента убойный выход.

Более высокое содержание мякоти в туше у баранчиков, полученных от мясных меринусов, превосходящих сверстников из второй группы на 1,2 абс. процента, как следствие, влечёт повышение показателя коэффициента мясности в первой группе на 0,2 абс. процента. У полукровных баранчиков на 84 ккал менее калорийное мясо, что делает его более привлекательным для покупателей. Среди ярочек установлено преимущество полукровных животных над четвертькровными сверстницами по убойной массе на 3,1%, по убойному выходу на 0,6 абс. процента.

Ярочки первой группы отличались большим, на 0,8 абс. процента, выходом мякоти и более высоким — на 0,14 абс. процента коэффициентом мясности, кроме того, у них на 318,7 ккал менее калорийное мясо.

На наш взгляд, более конкретную товарную характеристику молодой баранине способна дать торговая разрубка по отрубам,

Табл. 3. Результаты убоя 6-месячных баранчиков и ярочек, полученных от потомков мясных меринусов

Показатель	Группа			
	Баранчики		Ярочки	
	1 группа (1/2 АММ + 1/2 ММ)	2 группа (1/4 АММ + 3/4 ММ)	1 группа (1/2 АММ + 1/2 ММ)	2 группа (1/4 АММ + 3/4 ММ)
Предубойная живая масса, кг	39,9 ± 0,55	40,1 ± 1,9	36,1 ± 1,4	35,5 ± 1,17
Масса парной туши, кг	17,5 ± 0,24	17,5 ± 0,97	15,54 ± 0,59	14,9 ± 0,37
Масса внутреннего жира, кг	0,35 ± 0,01	0,50 ± 0,08	0,85 ± 0,05	0,98 ± 0,22
Убойная масса, кг	17,8 ± 0,25	18,0 ± 0,89	16,4 ± 0,64	15,9 ± 0,57
Убойный выход, %	44,7	44,9	45,4	44,8
Выход мякоти, %	72,8	71,1	73,8	72,4
Соединительной ткани, %	3,5	4,0	3,2	3,8
Костей, %	23,7	24,9	23,0	23,8
Коэффициент мясности	3,22	3,02	3,34	3,20
Масса овчин, кг	4,74 ± 0,14	4,91 ± 0,12	4,33 ± 0,02	4,69 ± 0,16
Площадь овчин, дм ²	79,6 ± 1,64	78,5 ± 1,17	63,5 ± 1,99	64,7 ± 1,37
Калорийность 1 кг мяса, ккал	1341,6	1425,6	1609,9	1928,6

которая используются в торговле и достаточно гармонизирована со стандартом ЕЭК ООН (табл. 4).

В результате проведенной разрубки туш по отрубам выявлено преимущество баранчиков, полученных от чистопородных мясных мериносов по массе отдельных отрубов (содержащих больше мякоти) в полутушах, по сравнению с четвертькровными сверстниками.

Так, превосходство баранчиков первой группы составило: по верхней части тазобедренного отруба — на 2,9%; тазобедренному отруб — 2,5%; поясничному — на 3,3%; спинному — на 7,1%; реберному — на 5,7%; подлопаточному — на 15,2%; шейному — на 5,4% и грудному — на 6,1%.

Преимущество полукровных баранчиков прослеживается также и по общей массе задней, средней и передней части полутуш. У ярочек наблюдается аналогичная закономерность. Преимущество животных первой группы составило: по верхней части тазобедренного отруба — на 10,0%; тазобедренному отруб — на 1,3%; поясничному — на 1,9%; спинному — на 15,2%; лопаточному — на 27,2%; подлопаточному — на 1,4% и шейному — на 4,0%.

В результате установлено, что животные с разной долей кровности по мясному мериносу, находящиеся в одинаковых условиях кормления и содержания, имеют существенные различия по массе туш и отдельных отрубов.

Наиболее привлекательным для потребителя является баранина, полученная от полукровных животных, которая характеризуется лучшей обмускуленностью отрубов и меньшим содержанием костей, и, как следствие, должна стать более востребованной на рынке.

Развитие внутренних органов животных во многом характеризует интенсивность обменных процессов в организме, что, в конечном итоге, определяет уровень и качество их продуктивности.

Интерьерные показатели баранчиков и ярочек, полученных от баранов-производителей породы австралийский мясной меринос и их сыновей на овцематках породы маньчский меринос, приведены в табл. 5.

Анализ таблицы показывает, что наибольшее количество вытекшей крови было в первой группе. Так, в группе полукровных баранчиков крови на 23% ($P \leq 0,05$) больше,

Табл. 4. Масса отдельных отрубов в полутушах баранчиков и ярочек с разной долей кровности по мясному мериносу

Наименование отрубов	Группа			
	Баранчики		Ярочки	
	1 группа (1/2 АММ + 1/2 ММ)	2 группа (1/4 АММ + 3/4 ММ)	1 группа (1/2 АММ + 1/2 ММ)	2 группа (1/4 АММ + 3/4 ММ)
Задняя часть в т.ч. %	2850 33,5	2800 33,7	2630 34,6	2560 35,5
Тазобедренный отруб в т.ч. %	1650 19,4	1610 19,4	1550 20,4	1520 21,1
Задняя голяшка в т.ч. %	500 5,9	510 6,1	420 5,5	440 6,1
Верхняя часть т/б отруба в т.ч. %	700 8,2	680 8,2	660 8,7	600 8,3
Средняя часть в т.ч. %	2300 27,1	2200 26,5	1940 25,5	1880 26,1
Пашина в т.ч. %	520 6,1	510 6,1	420 5,5	440 6,1
Поясничный отруб в т.ч. %	620 7,3	600 7,2	540 7,1	530 7,4
Спиной отруб в т.ч. %	600 7,1	560 6,7	530 7,0	460 6,4
Реберный отруб в т.ч. %	560 6,6	530 6,5	450 5,9	450 6,2
Передняя часть в т.ч. %	3270 38,5	3220 38,8	2960 38,9	2700 37,5
Лопаточный отруб в т.ч. %	1110 13,1	1200 14,4	1170 15,4	920 12,8
Передняя голяшка в т.ч. %	310 3,7	340 4,1	280 3,7	280 3,9
Подлопаточный отруб в т.ч. %	910 10,7	790 9,5	740 9,7	730 10,1
Шейный отруб в т.ч. %	590 6,9	560 6,7	520 6,8	500 6,9
Грудной отруб в т.ч. %	350 4,1	330 4,1	250 3,3	270 3,8
Вырезка в т.ч. %	80 0,9	80 1,0	70 1,0	60 0,9
Итого	8500	8300	7600	7200

по сравнению с группой четвертькровных животных.

Кроме того, полукровные баранчики имели лучшее развитие печени на 0,6% ($P \geq 0,05$), почек — на 3,1% ($P \geq 0,05$), селезенки — на 20% ($P \leq 0,05$) и семенников — на 6,7% ($P \geq 0,05$), по сравнению с животными второй группы.

Баранчики первой группы также характеризуются лучшим развитием желудка, что подтверждается его большей на 7,3% ($P \geq 0,05$) массой, при сравнении со сверстниками второй группы. При этом, общая длина кишечника и отдельных его отделов

Табл. 5. Интерьерные показатели баранчиков и ярочек разных генотипов

Показатель	Группа			
	Баранчики		Ярочки	
	1 группа (1/2АММ + 1/2ММ)	2 группа (1/4АММ + 3/4ММ)	1 группа (1/2АММ + 1/2ММ)	2 группа (1/4АММ + 3/4ММ)
Предубойная масса, кг	39,9±0,55	40,1±1,9	36,1±1,40	35,5±1,17
Масса вытекшей крови, г в т.ч. %	1693,3±89,69 4,24	1376,7±49,10 3,43	1510,0±58,59 4,18	1230,0±45,82 3,46
Масса головы, г в т.ч. %	2423,3±72,19 6,07	2390,0±92,92 5,96	2050,0±65,06 6,68	1886,7±46,31 5,31
Масса ног, г в т.ч. %	1123,3±43,33 2,81	1046,7±48,07 2,61	910,0±30,55 2,52	760,0±30,55 2,14
Диафрагма, г в т.ч. %	113,3±12,01 0,28	93,3±3,33 0,23	115,0±5,00 0,32	106,7±20,28 0,30
Сердце, г в т.ч. %	206,7±8,82 0,52	220,0±26,46 0,55	203,3±23,33 0,56	196,7±20,28 0,55
Легкие, г % в т.ч.	510,0±11,55 1,28	513,3±20,28 1,28	433,3±29,06 1,20	450,0±26,46 1,27
Почки, г в т.ч. %	110,0±5,77 0,28	106,7±3,33 0,26	93,3±6,67 0,26	90,0±5,77 0,25
Печень, г в т.ч. %	600,0±5,77 1,50	596,7±32,83 1,49	566,7±40,55 1,57	453,3±27,29 1,28
Селезенка, г в т.ч. %	60,0±2,89 0,15	50,0±2,89 0,12	48,3±1,67 0,13	48,3±1,67 0,13
Семенники, г в т.ч. %	320,0±20,82 0,80	300,0±35,12 0,75	— —	— —
Язык, г в т.ч. %	166,7±4,41 0,42	165,0±7,64 0,41	156,7±6,00 0,43	151,7±4,41 0,43
Масса желудка без содер- жимого, г в т.ч. %	1606,7±73,35 4,0	1496,7±84,13 3,7	1373,3±29,06 3,8	1366,7±17,64 3,9
Длина тонкого отдела кишечника, м	6,2±0,44	6,8±0,33	5,7±0,17	5,8±0,17
Длина толстого отдела кишечника, м	26,5±0,29	28,0±0,58	25,5±0,29	26,0±0,58
Общая длина кишечника, м	32,7±0,73	34,8±0,73	31,2±0,33	31,8±0,50

у них значительно меньше. По общей длине кишечника преимущество баранчиков второй группы над первой составило 6,4% ($P \geq 0,05$). Среди ярочек отмечается аналогичная закономерность. Преимущество полукровных ярочек над четвертькровными по массе вытекшей крови выше на 22,8% ($P \leq 0,01$), массе сердца — на 3,4% ($P \geq 0,05$) и печени — на 25% ($P \leq 0,05$).

Для более полного представления о развитии внутренних органов у опытных животных изучена степень развития органов пищеварения (масса желудка и длина кишечника). По массе желудка полукровные ярочки превосходили сверстниц из второй группы на 0,5% при недостоверной разнице ($P \geq 0,05$), а по длине кишечника преимущество на 1,9% ($P \geq 0,05$) сохраняется на стороне четвертькровных ярочек.

Таким образом, животные с большей долей кровности по австралийскому мясному мериносу имеют хорошо развитые внутренние органы, лучшее развитие желудка и более компактный кишечник, что положительно отражается на их мясной продуктивности и качестве мяса.

Выводы

В итоге, полученные результаты по изучению откормочных и мясных качеств потомства овец разных генотипов позволили выявить преимущество полукровных баранчиков и ярочек, полученных от чистопородных мясных мериносов по всем исследованным продуктивным и физиологическим показателям.

Литература

1. Gonzales R., Bonnet R., Guerra J., Labionora D. Lifetime productivity of single and twinborn Corriedale sheep and their dams //Austral. J. Exper. Agr., 1986. v. 26. № 6. P. 631-637.
2. Борисенко Е.Я. Разведение сельскохозяйственных животных //4-е изд. М.: Колос, 1967. С. 97-161.
3. Богданов Е.А. Типы телосложения сельскохозяйственных животных и их значение //Избранные труды. М.: Колос, 1977. С. 257-271.
4. Рекомендации по созданию массива мясных меринсов в восточной зоне Ставропольского края с использованием импортных баранов-производителей/Абонеев В.В., Квитко Ю.Д., Суров А.И., Шумаенко С.Н., Ефимова Н.И., Марченко В.В. и др.//ГНУ СНИИЖК, Ставрополь, 2010. С. 30.
5. Рекомендации по использованию австралийских меринсов в отечественном овцеводстве/Абонеев В.В., Квитко Ю.Д., Карасев Е.А., Ерохин А.И. и др.//ГНУ СНИИЖК, Ставрополь, 2010. С. 43.
6. Методика изучения мясной продуктивности овец //ВИЖ. М., 1978. С. 45.
7. Методика оценки мясной продуктивности овец /В.В. Абонеев, А.И. Ерохин и др. //ГНУ СНИИЖК, Ставрополь, 2009. С. 36.
8. Способы учета, контроля конверсии корма в продукцию овцеводства. Рекомендации./Ю.Д. Квитко, Л.Н. Чижова, А.К. Михайленко // ГНУ СНИИЖК, Ставрополь, 2010.

References

1. Gonzales R., Bonnet R., Guerra J., Labionora D. Lifetime productivity of single and twinborn Corriedale sheep and their dams //Austral. J. Exper. Agr., 1986. v. 26. № 6. P. 631-637.
2. Borisenko E.YA. Razvedenie sel'skohozyajstvennyh zivotnyh //4-e izd. M.: Kolos, 1967. S. 97-161.
3. Bogdanov E.A. Tipy teloslozheniya sel'skohozyajstvennyh zivotnyh i ih znachenie //Izbrannye trudy. M.: Kolos, 1977. S. 257-271.
4. Rekomendacii po sozdaniyu massiva myasnyh merinosov v vostochnoj zone Stavropol'skogo kraja s ispol'zovaniem importnyh baranov-proizvoditelej/Aboneev V.V., Kvitko YU.D., Surov A.I., SHumaenko S.N., Efimova N.I., Marchenko V.V. i dr.//GNU SNIIZHK, Stavropol', 2010. S. 30.
5. Rekomendacii po ispol'zovaniyu avstralijских merinosov v otechestvennom ovcevodstve/Aboneev V.V., Kvitko YU.D., Karasev E.A., Erohin A.I. i dr.//GNU SNIIZHK, Stavropol', 2010. S. 43.
6. Metodika izucheniya myasnoj produktivnosti ovec //VIZH. M., 1978. S. 45.
7. Metodika ocenki myasnoj produktivnosti ovec /V.V. Aboneev, A.I. Erohin i dr. //GNU SNIIZHK, Stavropol', 2009. S. 36.
8. Sposoby ucheta, kontrolya konversii korma v produkciju ovcevodstva. Rekomendacii./YU.D. Kvitko, L.N. Chizhova, A.K. Mihajlenko // GNU SNIIZHK, Stavropol', 2010.

V. V. Marchenko

State Institution «Plemcenter» of the Ministry of Agriculture of the Stavropol Territory
vmedelika@mail.ru

**EFFICIENCY OF FEED PAYMENT BY GAIN OF LIVE WEIGHT
IN AUSTRALIAN MEAT MERINOS PROGENY**

To study fattening and meat qualities, as well as to determine feed efficiency of Australian meat merino and Manych merino offspring, ram and ewe fattening was carried out according to generally accepted and newly developed and approved methods. Half-bred progeny of the Australian meat merino has more compact structure, well-developed chest and they are more suited to meat and wool direction of productivity; whereas bloodiness increase in Manych merinos causes animals to become more long-legged with a larger trunk length, which adversely affects chest width and girth. The advantage of rams, obtained from purebred meat merinos according to weight of individual cuts in half carcasses (containing 1.2 percent more pulp) is revealed in comparison with quarter-bred sheep. It was established that animals with different bloodiness in meat merino being in the same conditions of feeding and maintenance, have significant differences in carcass and individual cut mass. The difference in the upper part of hip cut was 2.9%, in hip cut – 2,5%; in lumbar cut – 3.3%; in dorsal cut – 7.1%; in rib cut – 5.7%; in subscapular cut – 15.2%; in cervical cut – 5.4% and in chest cut – 6.1%. The research showed that half-bred rams of Australian meat merinos were 1.1% lower in slaughter weight compared to quarter-bred sheep, whereas ewes were 3.1% higher.

Key words: Australian meat merino, Manych merino, fattening, growth rate, bloodiness level, body statistic, measurements, cutting in cuts, internal organs, interior indicators.

Гематологические показатели крови у пород крупного рогатого скота

УДК 636.0821

Р. С. Салыков¹ (д.вет.н.), К. Т. Жумаканов² (к.вет.н.), Ю. Г. Быковченко² (д.б.н.)¹Кыргызско–Турецкий университет “Манас”, Бишкек,²Национальная академия наук Кыргызской Республики,
Abdurasul65@mail.ru

Сохранение внутривидового и породного разнообразия сельскохозяйственных животных необходимо для обеспечения устойчивого развития сельского хозяйства и решения глобальных проблем продовольственной безопасности. Важнейшей задачей для животноводства Кыргызстана является определения генетических ресурсов домашних животных. Научные данные свидетельствуют, что генетические ресурсы животных (ГРЖ) для нужд человечества приобретает особую актуальность. Местных аборигенных пород крупного рогатого скота, разводились веками и были хорошо приспособлены к экстремальным экологическим условиям горного региона. Цель наших исследований заключалась в получении объективной информации о биологическом гомеостазе животных номинированных для формирования банка генетических ресурсов. В племенных хозяйствах была проведена биоаттестация 48 коров и телок алатауской породы и 34 коров чернопестрой породы являющихся генетическими породными ресурсами в республике. Исследовано 11 гематологических и 12 биохимических компонентов крови, принимающих участие в дыхательной функции, кроветворении, гуморальном иммунитете, белковом, липидном, углеводном и минеральном обмене в организме. Поставлено более 2 тысяч химических реакций. Изученные показатели крови проанализированы в сравнении с общепринятой физиологической нормой для данного вида животных, с их физиологическим состоянием и возрастом. В результате впервые проведены сравнительные биотестирования крупного рогатого скота в племенных хозяйствах Кыргызстана на гематологические компоненты крови и определено, что в целом физиологический гомеостаз разводимых здесь животных соответствует экологическим условиям горного региона. Незначительные отклонения от физиологической нормы у ряда животных связаны с неполноценным кормлением, и с наличием различных патологических процессов. На основании полученных данных для дальнейшего размножения и воспроизведения необходимо проводить обязательный биоконтроль животных на соответствие их физиологического гомеостаза установленным нормативным требованиям.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, порода, гематология, генетические ресурсы.

Введение

Современная демографическая ситуация на планете характеризуется глобальным увеличением численности населения, которое постоянно нуждается в продуктах питания и средствах к существованию, одними из которых являются генетические ресурсы домашних животных. По оценкам экспертов генетические ресурсы животных (ГРЖ) для нужд человечества играют первостепенную роль. В понятие генетических ресурсов входят живые организмы созданные самой природой в процессе длительной эволюции или целенаправленным трудом человека. Однако, как свидетельствуют факты последних десятилетий [1], многие ГРЖ не только не увеличиваются, но находятся на грани исчезновения или экологического риска [2]. В Кыргызстане до 1990 г. эта проблема не стояла так остро, за исключением местных аборигенных пород овец, лошадей и крупного

рогатого скота, которые разводились здесь веками и были хорошо приспособлены к экстремальным экологическим условиям горного региона [3]. Однако, после изменения экономической ситуации в республике, приватизации государственной собственности и ликвидации отлаженных систем племенной и ветеринарной работы положение с культурными генетическими ресурсами, которые здесь были созданы в советское время, крайне осложнилось. В качестве одного из примеров можно привести тот факт, что численность племенных животных в республике резко сократилась. Многие специалисты фермерских и крестьянских хозяйств Кыргызстана, для улучшения своих стад, стали использовать различный импортный скот без учета его приспособленности к условиям горного региона, что ведет к снижению адаптационных и резистентных качеств и «коррозии» местных ГРЖ. Современный анализ статуса риска исчезновения и деградации ГРЖ в

республике говорит о том, что промедление к принятию мер по сохранению уникальных ГРЖ они могут быть безвозвратно потеряны [4]. Одним из главных факторов сохранения и улучшения ГРЖ, по заключению мировых экспертов, является создание банков ГРЖ. Их восстановление, хотя и не в прежнем масштабе, является одной из важных задач государства, региональной науки и практики. Чтобы как-то обезопасить ГРЖ от уже существующих и непредвиденных угроз деградации и исчезновения необходимо, чтобы республика имела свои собственные генобанки с материалами местных пород, породных групп и линий животных, приспособленных к условиям горного региона и удовлетворяющих запросы рынка.

В этой связи цель настоящего исследования предусматривала получение объективной информации о биологическом гомеостазе животных номинированных для формирования банка генетических ресурсов как стратегического объекта, обеспечивающего продовольственную и сырьевую безопасность Кыргызстана.

Материал и методы исследования

Объектом исследования послужили типичные представители пород крупного рогатого скота, специально отобранные для проведения биоаттестации. В качестве генофондного стада по алатауской породе крупного рогатого скота был взят племзавод СОХ Кыргызского НИИЖ и племферма ОСО АПК «Эльдан-Аталык» Иссык-Атинского района. В первом хозяйстве сосредоточено пока небольшое поголовье коров (40 голов), а во втором — 250. Средняя продуктивность коров в обоих хозяйствах колеблется в пределах 4000–4500 кг молока, но имеются животные и с более высокой продуктивностью. Для биологических исследований в первом хозяйстве отобрали 10 взрослых коров, а во втором хозяйстве — 18 коров. Технология содержания скота в обоих хозяйствах — стойловая, скот обеспечен кормами и помещениями полностью.

В хозяйстве ОАО «МИС», которое является племенным заводом по разведению черно-пестрой породы крупного рогатого скота, дополнительно к прежним исследованиям было отобрано для изучения 34 племенные коровы.

В исследованиях использовали общепринятые и модифицированные физиологи-

ческие, гематологические и биохимические методы отечественных и зарубежных авторов. Кровь для исследования отбирали по правилам асептики и антисептики из яремной вены животных в цельном и консервированном виде. Сыворотку крови отделяли путем центрифугирования. Образцы крови хранили в холодильниках и использовали по мере изучения. Для анализа применяли стандартные наборы реактивов, рекомендованных для медицинской и ветеринарной практики. Оборудование — отечественного и импортного производства.

Определение иммуноглобулинов в сыворотке крови — по методу Кункеля. Неорганический фосфор в сыворотке крови определяли колориметрическим методом, а содержание общего кальция в сыворотке крови — с орто-крезолфталеином комплексом. При исследовании углеводного обмена изучали глюкозу в сыворотке глюкозооксидазным методом, а липидного обмена — холестерин в крови — ферментативным методом. Для определения железа в сыворотке крови использовали реакцию с феррозином, а содержание хлоридов в сыворотке крови — по реакции с родонитом ртути. Определение активности трансаминаз в крови — АСТ и АЛТ проводили по методике Райтмана — Френкеля (1957). В исследованиях так же использовали рекомендации П. С. Ионова и др. [5, 6].

Результаты исследования и их обсуждение

В многочисленных опытах показано, что даже небольшие первичные сбои в работе органов и систем организма неизбежно ведут к адекватным изменениям в составе крови. Поэтому, среди методов объективной оценки физиологического гомеостаза животных и состояния их здоровья, исследования крови занимает одно из видных мест. Если же говорить об отборе ГРЖ для банков генетической информации в горном регионе, то требование к их фенотипу и генотипу должны быть высокими, поскольку их генетический материал предполагается использовать в широком плане на большом поголовье животных. Следовательно, их физиологический гомеостаз должен адекватно соответствовать местному экологическому фактору. В этой связи, на современном этапе развития животноводства биоинфармационные данные могут служить основой при отборе ГРЖ для банков генресурсов.

Гематологические показатели коров разных пород			
Показатели	Породы		Физиологическая норма
	алатауская	чернопестрая	
Эритроциты, млн/мкл.	6,1	5,51	5,0–7,5
НЬ г/%	11,75	9,2	9,0–12,0
Лейкоциты, тыс/мкл	5,8	7,69	4,5–12
Цв. показатель	0,97	0,8	0,9–1,1
Лимфоциты, %	48	58,7	40– 65
Базофилы, %	1,91	1,7	0–2,0
Эозинофилы, %	5,4	3,7	3,0–8,0
Сегментоядерные, %	25	27,9	20–35
Палочкаядерные, %	15,6	9,7	2–5
Юнные, %	2,7	1,0	0–1,0
Моноциты, %	2,5	1,6	2–7

Исследовано количество эритроцитов и лейкоцитов крови, концентрация гемоглобина и цветной показатель, лейкоцитарная формула у молодняка крупного рогатого скота. Если говорить в целом о гематологии то она у животных стада находится в пределах физиологической нормы для этого вида животных, однако среди отдельных особей имеются отклонения.

Так, количество эритроцитов и лейкоцитов в крови содержалось в пределах физиологической нормы и составляло соответственно 6,1 млн./мкл и 5,8 тыс./мкл, при норме эритроцитов от 5,0 до 7,5 млн./мкл и лейкоцитов — 4,5–12,0 тыс./мкл. (таблица).

Концентрация гемоглобина у коров, в среднем, также была в пределах нормы — 11,75 гр%. Однако у 3 коров была повышена: у Молочной 7983 — 13,8 гр%, у Боровинки 2020 — 16,0 гр% и у Родины 1958 — 15,2 гр%. Надо отметить, что гипергемоглобинемия у скота встречается редко и наблюдается при полицитемиях, при мышечной нагрузке, при гипоксии, или вначале патологических процессов в организме.

Цветной показатель, или насыщение эритроцитов гемоглобином, в среднем соответствовал физиологической норме и составлял 0,97 ед., но у тех же трех коров был повышен (более 1,0 ед.).

Анализ лейкограммы у коров стада «Эльдан» говорит о имеющихся нарушениях в их организме. Так, у 2 коров выявлено выше нормы количество юных нейтрофилов (вместо 0-1 по норме) — 3–4%. У всех 12 коров обнаружено повышенное содержание палочкаядерных форм нейтрофилов — в 2–4 раза (нейтрофильный лейкоцитоз). Вместо 2–5%, их содержалось 10–23%. У 2 коров содержалось меньше нормы (20-35) сегмен-

тоядерных нейтрофилов, а у одной — больше. У 2 животных больше нормы содержалось эозинофилов, а у 3-базофилов. Все это указывает на патологию, вызванную или инфекцией, или нарушением в кормлении, или авитаминозами, на которые должны обратить внимание специалисты хозяйства. Такие животные подлежат изоляции и с ними должна вестись индивидуальная работа, лечение и наблюдение.

При физиологической норме количества эритроцитов- 5–7 млн./мкл и гемоглобина — 9,9–12,9 г%, у коров стада они в среднем составляли соответственно 5,51 млн./мкл и 9,2 г%, т.е. были близки к норме. Однако, у таких животных как Сева 4984, Орбита 0622/1762, Пила 4014, Чалма 7016, Майка 3998 количество эритроцитов было снижено на 12–27%, а у Эры 2218 — в 2,5 раза. При этом, у 19 коров (55,9%) отмечено ниже нормы количество гемоглобина. Особенно у Эры 2218 (на 42,5%), Олейны 4012 (на 33,4%), Цацы 1494 (на 25,3%) Пилы 4014 (на 23,3%), Миробелы (на 23,3%) и других, что можно диагностировать как явная анемия. Ее наличие в организме приводит к тому, что в кровь поступают недоокисленные продукты межклеточного обмена веществ, которые отрицательно действуют на приспособительные механизмы, учащается сердцебиение, ускоряется кровоток, вызываются спазмы периферических сосудов. При анемиях, в первую очередь, страдает костный и головной мозг, нарушаются процессы эритропоэза и лейкопоэза, что будет видно из лейкограммы. Не исключено, что анемии в стаде могут быть в следствие туберкулеза, лейкоза или других инфекционных болезней, которые необходимо выявлять, а больных животных немедленно изолировать, или забивать.

По величине цветного показателя (0,8 ед.) исследованные коровы не соответствовали физиологической норме, у 2 коров — Олейны 4012 и Калины 4050 он был снижен до 0,6 ед., вместо 0,9—1,1 ед. по норме, что говорит о недостаточном насыщении эритроцитов гемоглобином. Лейкоциты, или клетки белой крови, предназначены для фагоцитоза чужеродных белков и бактерий.

При физиологической норме 4,5—12 тыс./мкл, у коров в среднем содержалось их 7,69 тыс./мкл. Между тем, у таких коров как Силена 0978, Миробель 4088, Калина 4050, Ромашка 8876 и Лапта 1476 их уровень был снижен на 27—40%; у других — Муки 0566, Бирмы 1044, Севы 4984, Эры 2218, Мазурки 5170, Цацы 2149, Майки 3998 и Тучи 0798 — повышен. Снижение (лейкемия) или увеличение (лейкоцитоз) количество лейкоцитов в крови является весьма серьезным симптомом в нарушении работы органов кроветворения или наличие инфекции у животных. Наряду с этим, увеличение палочкоядерных форм лейкоцитов (нейтрофильный лейкоцитоз с дегенеративным сдвигом) установлено почти у всех коров, за исключением Маски 0466, Пилы 4014 и Голубки 0268. Как мы наблюдали в прежних исследованиях, отмеченные факты говорят о резкой реакции кроветворных органов коров (костного мозга, селезенки) на протекающие в организме негативные процессы. Они наблюдаются при физиологическом, химическом и патологическом лейкозах, а так же - после медикаментов, раздражающих кроветворные органы.

Поэтому специалистам хозяйства необходимо постоянно выявлять истинные причины нейтрофильного лейкоза и принимать меры к их ликвидации.

Выводы

1. Биотестирование крупного рогатого скота в племенных хозяйствах Кыргызстана на гематологические компоненты крови показало, что в целом физиологический гомеостаз разводимых здесь животных соответствует экологическим условиям горного региона и физиологическим нормам, установленным для крупного рогатого скота.

2. Отклонения от физиологической нормы у ряда животных наиболее часто наблюдаются в лейкоцитарной формуле крови и содержании микроэлементов (кальция, железа и фосфора), что связано с неполноценным кормлением, не отработанной технологией содержания и эксплуатацией племенных животных, а так же с наличием различных патологических процессов в организме коров и телок.

3. Наибольшее число отклонений от физиологической нормы по гематологии и биохимии регистрируется у высокопродуктивных и старых по возрасту животных.

4. При отборе племенных животных в банки генетических ресурсов для дальнейшего размножения и воспроизведения необходимо проводить обязательный биоконтроль животных на соответствие их физиологического гомеостаза установленным нормативным требованиям.

Литература

1. Состояние всемирных генетических ресурсов животных в сфере продовольствия и сельского хозяйства.- Рим-Москва, 2010. «ФАО и ВНИИЖ Россельхозакадемии», 2010. - С. 494.
2. Эрнст, Л.К. Генетические основы селекции сельскохозяйственных животных /Л.К. Эрнст. -М., 2004.- 736 с.
3. Быковченко, Ю.Г. Проблемы сохранения генофонда отечественных пород и пути их решения / Ю.Г. Быковченко, Г.Г. Максимчук, Ы.А. Абдурасулов // Научные основы развития животноводства в Кыргызской республике. Труды Кырг НИИЖ.- Фрунзе, -1993.- Вып. 44. - С 146-154.
4. Горячковский, А.М. Клиническая биохимия. Изд. 2-е, исправленное и дополненное / А.М. Горячковский. - Одесса, «Астропринт», -1998, - 608 с.
5. Кудрявцев, А.А. Клиническая гематология животных / А.А. Кудрявцев, Л.А. Кудрявцева. - М.: «Колос», -1974.-399 с.
6. Жумаканов, К.Т. Сохранение генофонда сельскохозяйственных животных Кыргызстана - проблема государственного значения / К.Т. Жумаканов, А.Х. Абдурасулов, А.Т. Жунушов // Сб. науч. трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2016. -Т. 1. -№9. - С. 50-54.

References

1. Sostojanie vseмирnyh geneticheskikh resursov zhivotnyh v sfere prodovol'stviya i sel'skogo hozjajstva.- Rim-Moskva, 2010. «FAO i VNIIZh Rossel'hozakademii», 2010. - S. 494.
2. Jernst, L.K. Geneticheskie osnovy selekcii sel'skhozjajstvennyh zhivotnyh /L.K. Jernst. -M.;, 2004.- 736 s.
3. Bykovchenko, Ju.G. Problemy sohraneniya genofonda otechestvennyh porod i puti ih reshenija / Ju.G. Bykovchenko, G.G. Maksimchuk, Y.A. Abdurasulov // Nauchnye osnovy razvitija zhivotnovodstva v Kyrgyzskoj respublike. Trudy Kyrg NIIZh.- Frunze, -1993.- Vyp. 44. - S 146-154.
4. Gorjachkovskij, A.M. Klinicheskaja biohimija. Izd. 2-e, ispravlennoe i dopolnennoe / A.M. Gorjachkovskij. - Odessa, «Astroprint», -1998, - 608 s.
5. Kudrjavcev, A.A. Klinicheskaja gematologija zhivotnyh / A.A. Kudrjavcev, L.A. Kudrjavceva. - M.; «Kolos», -1974.-399 s.
6. Zhumakanov, K.T. Sohranenie genofonda sel'skhozjajstvennyh zhivotnyh Kyrgyzstana - problema gosudarstvennogo znachenija / K.T. Zhumakanov, A.H. Abdurasulov, A.T. Zhunushov // Sb. nauch. trudov Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ovcevodstva i kozovodstva. -2016. -T. 1. -№9. - S. 50-54.

R. S. Salykov¹, K. T. Zhumakanov², Y. G. Bykovchenko²

¹Kyrgyz-Turkish University «Manas», Bishkek,

²National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic

abdurasul65@mail.ru

HEMATOLOGICAL PARAMETERS IN CATTLE BREEDS

Preservation of intraspecific and breed diversity of farm animals is necessary to ensure sustainable agriculture development and tackle global problems of food security. The most important task for Kyrgyzstan animal industry is to determine the genetic resources of domestic animals. Scientific data show that the genetic resources of animals for human needs are becoming particularly relevant. Local native cattle breeds were well adapted to the extreme environmental conditions of the mountainous region. The purpose of the research was to obtain objective information about biological homeostasis of animals nominated for formation of genetic resources bank. 48 Alatau cows and heifers and 34 black spotted cows which are genetic breed resources of the republic were attested in pedigree farms. 11 hematological and 12 biochemical blood components involved in respiratory function, blood formation, humoral immunity and in protein, lipid, carbohydrate and mineral metabolism were studied. More than 2000 chemical reactions were carried out. Blood characteristics studied were analyzed in terms of physiological state and age according to conventional physiological norm for each animal species. Physiological homeostasis of bred animals was determined to correspond generally to ecological conditions of the mountainous region. Minor deviations from physiological norm in a number of animals are associated with inadequate feeding and presence of various pathological processes. Based on the data obtained it is necessary to carry out regular animals biocontrol for further reproduction for compliance with their physiological homeostasis to the established regulatory requirements.

Key words: cattle, breed, hematology, genetic resources.

Интенсивность дыхания и азотистого обмена у австралийского красноклешневого рака при содержании в искусственных условиях

УДК 639.517

А. В. Жигин¹ (д.с.-х.н.), Д. В. Тырин¹ (к.с.-х.н.),
В. А. Арыстангалиева², Н. П. Ковачева¹ (д.б.н.)

¹Всероссийский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии,

²РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,

azhigin@gmail.com

Австралийский красноклешневый рак (*Cherax quadricarinatus*) обладает ценными потребительскими, хозяйственными качествами и является перспективным объектом выращивания. Цель исследований — определение количества потребляемого кислорода и выделяемого аммонийного азота у подращиваемой молоди австралийского красноклешневого рака в выявленном ранее оптимальном диапазоне температуры воды 27–29°C (при среднем её значении 28,2°C). Эти данные являются определяющими для разработки биотехники выращивания гидробионтов и технических параметров циркуляционных установок для ее осуществления. Работы проводились в условиях аквариальной лаборатории марикультуры ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (г. Москва). В условиях России выращивание этого теплолюбивого вида раков неразрывно связано с использованием установок с замкнутым водоиспользованием (УЗВ). Потребление кислорода и выделение аммония определяли балансовым методом. Установлено, что удельное потребление кислорода при средней массе особи 7,23±1,62 г составило 871,1±273,8 мг кислорода на 1 кг живой массы в час и снижалась до 427,7±107,2 мг/кг в час по мере роста массы особи до 14,81±3,07 г. Удельное выделение аммонийного азота не зависело от массы особей в диапазоне 7,64–23,79 г (средняя — 14,18±4,32 г) и составила 96,7±31,12 мг/кг в сутки (4,03 мг/кг в час). Полученные данные могут быть использованы для расчёта системы жизнеобеспечения (аэрации, водообмена, терморегуляции и биологической очистки воды) при выращивании раков в установках с замкнутым водоиспользованием.

Ключевые слова: австралийский красноклешневый рак, *Cherax quadricarinatus*, подращивание молоди, потребление кислорода, выделение аммонийного азота, установка с замкнутым водоиспользованием.

Введение

Работы по освоению австралийского красноклешневого рака (*Cherax quadricarinatus*) как объекта аквакультуры в мире начаты в 80-х годах прошлого века. По сравнению со многими другими ракообразными этот рак характеризуется отсутствием пелагических личиночных стадий развития, высокой скоростью роста (возможность достижения товарной массы за 9 месяцев с момента выхода из икры), неприхотливостью к условиям содержания, а самое главное — относительно низкими агрессивностью и проявлением каннибализма. Длина тела раков может достигать 20–25 см. Вес самцов — до 500 г, самок — до 400 г. Половой зрелости раки достигают в возрасте 7–12 месяцев при длине тела около 6–10 см. Средняя продолжительность жизни — около 5 лет [1, 2].

На территории России в качестве объекта аквакультуры австралийский крас-

ноклешневый рак появился сравнительно недавно, но благодаря перечисленным выше хозяйственно-полезным качествам, вызывает всё больший интерес у специалистов. Для условий нашей страны можно выделить три возможных направления выращивания красноклешневого рака:

- в прудах южных областей России (6 зона рыбоводства) в естественных климатических условиях (летний период);
- в прудах, садках и бассейнах на тёплых водах энергетических объектов;
- в установках с замкнутым водоиспользованием (УЗВ).

При этом все перечисленные направления связаны с применением замкнутых систем для содержания производителей в зимнее время, проведения нереста, инкубации и подращивания молоди. Поэтому изучение рыбоводно-биологических особенностей, отработка основных биотехнических принципов и создание технологии искусственного воспроизводства австралийского красноклешне-

вого рака с использованием УЗВ достаточно актуальны.

Наши предварительные исследования показали, что оптимальной температурой, при которой наилучшим образом сочетаются уровень энергозатрат, скорость роста, выживаемость и другие показатели выращивания австралийских красноклешневых раков является диапазон 27,1–29°C.

Дальнейшие исследования были направлены на изучение кислородных потребностей и азотистого обмена молоди раков при подращивании их в условиях УЗВ, так как эти данные являются определяющими для разработки биотехники выращивания особей и технических параметров таких установок.

Ракообразные дышат растворённым в воде кислородом, главным образом через жабры, поэтому содержание его в воде имеет для них первостепенное значение. Кислородные потребности ракообразных подробно рассмотрены в классической работе Л. М. Суцzeni [3] и изучались нами ранее [4–7], однако эти исследования не затрагивали австралийского красноклешневого рака.

Раки являются ярко выраженными аммонотеликами — у них главным конечным продуктом азотистого обмена является аммиак. Большая часть аммиака у них выделяется через жаберный эпителий. Аммиак (NH_3) — остро токсичное соединение и технологическая норма его содержания в оборотной воде УЗВ составляет всего 0,05 мг/л. Свободный аммиак активно взаимодействует с водой, образуя менее токсичное соединение — аммоний (NH_4OH или в ионизированной форме — NH_4^+), допустимая концентрация которого для ракообразных при длительном содержании в УЗВ составляет 0,2–0,3 мг/л. Этим определяется необходимость количественного определения выделяемого раками аммония в процессе их жизнедеятельности (для последующего подбора методов нейтрализации его воздействия).

Потребление кислорода и выделение аммонийного азота могут быть выражены в виде удельных величин: в пересчёте на 1 кг массы гидробионтов в единицу времени, например, мг/кг в час или в сутки.

Цель данной работы заключалась в определении количества потребляемого кислорода и выделяемого аммонийного азота у подращиваемой молоди австралийского красноклешневого рака в установленном ранее

оптимальном диапазоне температуры воды (при среднем её значении 28,2°C).

Материал и методы исследований

Работы проводились в условиях аквариальной лаборатории марикультуры ФГБНУ «ВНИРО» (г. Москва) по методике, ранее отработанной авторами [3]. Объектом исследования являлась молодь одной генерации, полученная от одной пары производителей, завезённых из Астраханской области.

В качестве экспериментальной системы использовали стеклянные аквариумы размерами 50x30x35 см с затемнёнными во избежание дополнительного стресса у раков чёрной полиэтиленовой плёнкой стенками и дном. Объём воды в аквариумах составлял 20 л, глубина — 15 см. Использовались нагреватели воды. При проведении эксперимента по определению кислородных потребностей раков аквариумы были дооборудованы циркуляционными насосами «Tupze 110.04», подававшим воду через шланги на электрод мультипараметрового зонда «YSI-550A». Температуру воды измеряли электронным термометром.

Перед определением уровня потребления кислорода молодь была разделена в зависимости от живой массы на 2 группы по 15 экземпляров. В группу 1 были отобраны особи с массой до 10 г (диапазон — 3,53–9,15 г, средняя — $7,23 \pm 1,62$ г), во вторую — с массой более 10 г (диапазон — 10,63–21,28 г, средняя — $14,81 \pm 3,07$ г). Таким образом, получилась двукратная разница по средней живой массе между группами.

До экспериментов особи содержались в общих аквариумах, в которых поддерживалась аналогичная средняя температура воды. Каждого рака взвешивали и поочерёдно помещали в экспериментальную систему, предварительно измерив начальную концентрацию кислорода (7,5–9,2 мг/л) или аммонийного азота (0,012–0,391 мг/л). После этого поверхность воды закрывали полиэтиленовой плёнкой во избежание диффузионных потерь кислорода и минимизации стресса у рака (в эксперименте по определению потребления кислорода). В ходе эксперимента по изучению кислородных потребностей рака измеряли промежуточные концентрации кислорода в воде и её температуру каждые 15 мин в течение трёх часов. Потребление кислорода вычисляли балансовым методом.

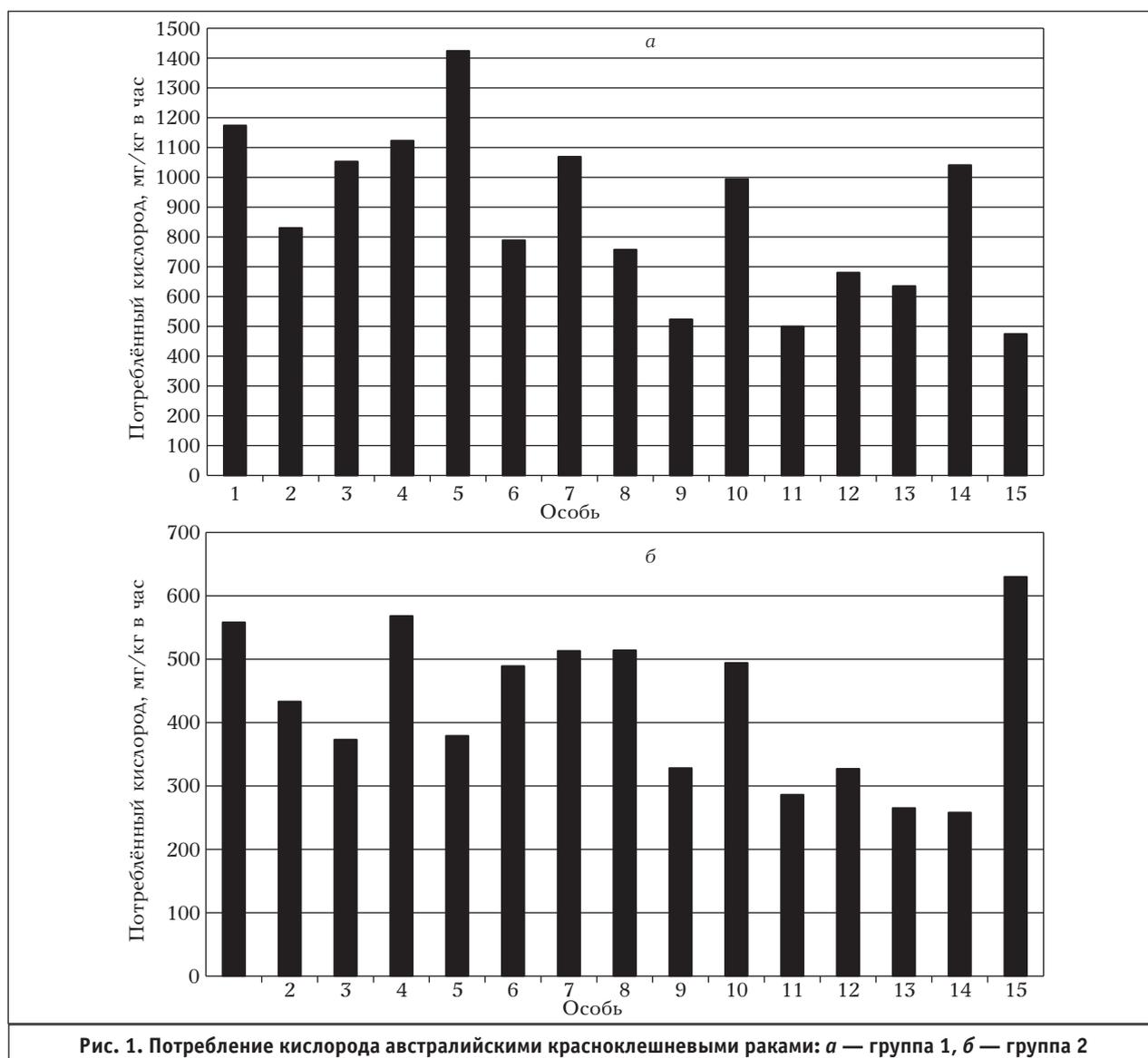


Рис. 1. Потребление кислорода австралийскими красноклешневыми раками: а — группа 1, б — группа 2

Для эксперимента по определению уровня выделения аммонийного азота отобрали 20 молодых особей обеих полов с живой массой 7,64–23,79 г (средняя — $14,18 \pm 4,32$ г). Каждую особь содержали в аквариуме одни сутки без кормления. По истечении суток её помещали в общую циркуляционную установку, отбирали пробу воды из экспериментального аквариума, вновь заливали отстоянную воду и помещали следующую особь.

Определение концентраций общего аммония проводили на спектрофотометре «AnalytikJenaSpekol 1300» методом Сэджи-Солорзано с использованием фенол-гипохлоритной реакции.

Количественные показатели результатов исследований подвергали вариационно-ста-

тистическому анализу с использованием Microsoft Excel 2007. Достоверность различий оценивали на основании критерия Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате исследований установлено, что удельное потребление кислорода австралийским красноклешневым раком составляет в среднем $871,1 \pm 273,8$ мг кислорода на 1 кг живой массы в час для первой группы и $427,7 \pm 107,2$ мг/кг в час — для второй, т.е. разница между группами получилась двукратной. Данные по отдельным особям представлены на рис. 1.

Разница между группами статистически достоверна при $p=0,05$. Наибольшее по-

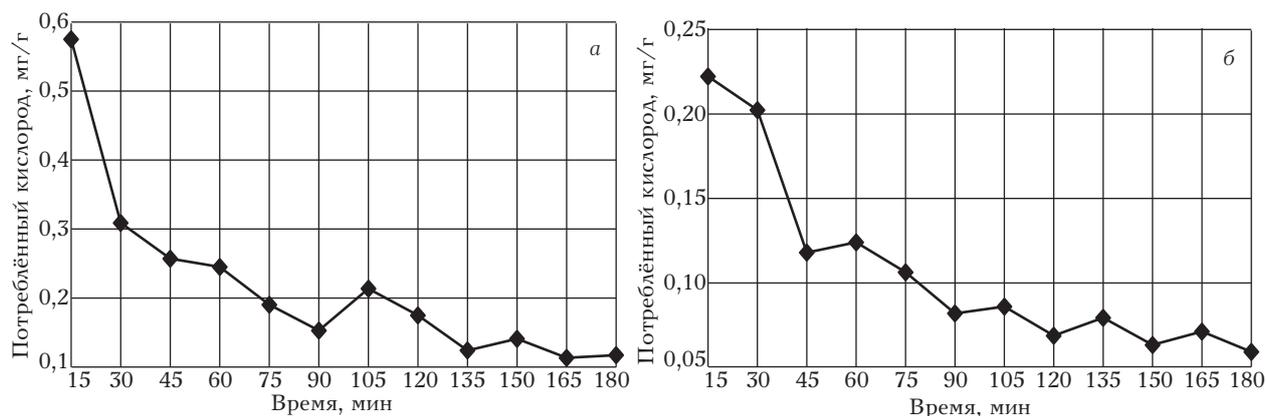


Рис. 2. Интенсивность дыхания у австралийских красноклешневых раков: а — группа 1, б — группа 2

ребление кислорода наблюдалось в первые 45 мин после посадки, а дальше потребление кислорода держалось примерно на одном уровне с тенденцией к снижению (рис. 2, а). Это можно объяснить относительно спокойным состоянием особей после первоначального стресса (они укрывались в углах аквариума, рядом с циркуляционным насосом, его шлангом или зондом оксиметра). У особей из группы 2 кривая интенсивности потребления кислорода более пологая (рис. 2, б), что, возможно, связано с меньшей восприимчивостью к стрессу у более крупных раков.

Результаты исследований по выделению аммонийного азота и накоплению его в обо-

ротной воде экспериментального аквариума представлены в таблице.

Суточное удельное выделение общего аммония вычислялось путём умножения величины прироста концентрации общего аммония на объём воды и деления полученного результата на живую массу рака (рис. 3). Начальный уровень концентрации аммония в воде не влиял на результат эксперимента в пределах измеренных концентраций.

Установлено, что за сутки раки в среднем выделяли $96,7 \pm 31,12$ мг аммонийного азота на 1 кг живой массы. Зависимость выделения общего аммония от массы животного в исследуемом её диапазоне была очень слабо-

Изменение концентраций аммонийного азота в воде				
Номер рака	Живая масса, г	Исходная концентрация, мг/л	Конечная концентрация, мг/л	Величина роста концентрации, мг/л
1	15,335	0,012	0,129	0,117
2	13,825	0,012	0,093	0,081
3	11,709	0,254	0,321	0,067
4	13,247	0,130	0,223	0,093
5	16,830	0,130	0,205	0,075
6	14,852	0,215	0,317	0,102
7	17,089	0,215	0,308	0,093
8	15,474	0,127	0,155	0,028
9	16,071	0,126	0,191	0,065
10	15,252	0,135	0,221	0,086
11	9,953	0,135	0,205	0,070
12	17,525	0,145	0,235	0,090
13	23,792	0,145	0,260	0,115
14	15,533	0,391	0,444	0,053
15	9,465	0,247	0,275	0,028
16	15,609	0,247	0,279	0,032
17	13,842	0,185	0,221	0,036
18	7,638	0,088	0,125	0,037
19	9,149	0,178	0,228	0,050
20	11,380	0,230	0,278	0,048

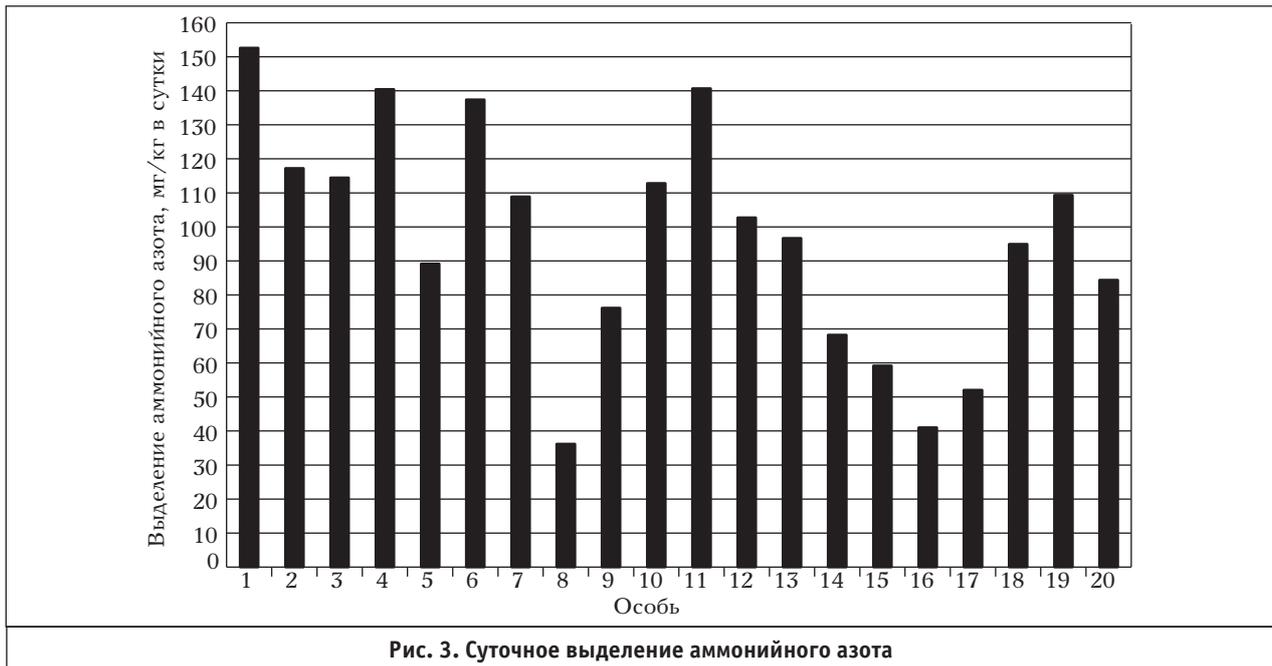


Рис. 3. Суточное выделение аммонийного азота

отрицательная (коэффициент корреляции Пирсона — 0,08276).

Проведённые нами исследования позволили определить средние удельные величины потребления кислорода и выделения аммонийного азота австралийским красноклешневым раком на этапе подращивания молоди до средней массы около 15 г. Полученные данные могут быть использованы для расчёта системы жизнеобеспечения (аэрации и биологической очистки воды) в УЗВ.

Выводы

В оптимальном для подращивания молоди австралийского красноклешневого рака диапазоне температур 27–29°C:

— удельное потребление кислорода при средней массе особи $7,23 \pm 1,62$ г составило $871,1 \pm 273,8$ мг кислорода на 1 кг живой массы в час и снижалась до $427,7 \pm 107,2$ мг/кг в час по мере роста массы особи до $14,81 \pm 3,07$ г.

— удельное выделение аммонийного азота не зависело от массы особей в диапазоне 7,64–23,79 г (средняя — $14,18 \pm 4,32$ г) и составила $96,7 \pm 31,12$ мг/кг в сутки ($4,03$ мг/кг в час).

Литература

1. Борисов, Р.Р. Биология и культивирование австралийского красноклешневого рака *Cherax quadricarinatus* (VonMartens, 1868) / Р.Р. Борисов, Н.П. Ковачева, М.Ю. Акимова, А.В. Паршин-Чудин. -М.: Изд-во ВНИРО, 2013.- 48 с.
2. Лагуткина, Л.Ю. Новый объект тепловодной аквакультуры — австралийский красноклешневый рак (*Cherax quadricarinatus*) / Л.Ю. Лагуткина, С.В. Пономарев // Вестник АГТУ.- 2008.- № 6 (47).- С. 220-223.
3. Сущеня, Л.М. Интенсивность дыхания ракообразных / Л.М. Сущеня. -Киев: «Наукова думка», -1972. - 195 с.
4. Жигин, А.В. Потребление кислорода гигантскими пресноводными креветками при содержании в искусственных условиях / А.В. Жигин // Материалы и доклады междунар. науч.-практ. конф.: Рациональное использование пресноводных экосистем — перспективное направление реализации национального проекта «Развитие АПК», 17-19 декабря 2007 г. / ГНУ ВНИИР.- М.: Изд-во Россельхозакадемии, 2007.- С. 161-163.
5. Тырин Д.В. Биотехнические основы содержания камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* и американского омара *Homarus americanus* в установках с замкнутым водоиспользованием / Диссертация на соискание учёной степени канд. с.-х. наук // М.: РГАУ-МСХА, 2011.- 141 с.

6. Тырин, Д.В. Потребление кислорода и интенсивность дыхания гигантской пресноводной креветки *Macrobrachium rosenbergii* в искусственных условиях / Д.В. Тырин, В.А. Арыстангалиева // Аграрная наука.- 2013.- № 2. -С. 25-27.
7. Romero M.C., Tapella F., Stevens B., Buck C.L. Effects of Reproductive Stage and Temperature on Rates of Oxygen Consumption in *Paralithodes platypus* (Decapoda: Anomura) // Journal of Crustacean Biology.- 2010.- Vol. 30 (3).- P. 393-400.

References

1. Borisov, R.R. Biologija i kul'tivirovanie avstralijskogo krasnokleshneвого raka *Cherax quadricarinatus* (VonMartens, 1868) / R.R. Borisov, N.P. Kovacheva, M.Ju. Akimova, A.V. Parshin-Chudin. -M.: Izd-vo VNIRO, 2013.- 48 s.
2. Lagutkina, L.Ju. Novyj ob#ekt teplovodnoj akvakul'tury – avstralijskij krasnokleshnevyy rak (*Cherax quadricarinatus*) / L.Ju. Lagutkina, S.V. Ponomarev // Vestnik AGTU.- 2008.- № 6 (47).- S. 220-223.
3. Sushhenja, L.M. Intensivnost' dyhanija rakoobraznyh / L.M. Sushhenja. -Kiev: «Naukova dumka», -1972. - 195 s.
4. Zhigin, A.V. Potreblenie kisloroda gigantскими presnovodnymi krevetkami pri sodержanii v iskusstvennyh uslovijah / A.V. Zhigin // Materialy i doklady mezhdunar. nauch.-prakt. konf.: Racional'noe ispol'zovanie presnovodnyh jekosistem – perspektivnoe napravlenie realizacii nacional'nogo proekta «Razvitie APK», 17-19 dekabnja 2007 g. / GNU VNIIR.- M.: Izd-vo Rossel'hozakademii, 2007.- S. 161-163.
5. Tyrin D.V. Biotehničeskie osnovy sodержanija kamčatskogo kraba *Paralithodes camtschaticus* i amerikanskogo omara *Homarus americanus* v ustanovkah s zamknutym vodoispol'zovanijem / Dissertacija na soiskanie uchjonoj stepeni kand. s.-h. nauk // M.: RGAU-MSHA, 2011.- 141 s.
6. Tyrin, D.V. Potreblenie kisloroda i intensivnost' dyhanija gigantской presnovodnoj krevetki *Macrobrachium rosenbergii* v iskusstvennyh uslovijah / D.V. Tyrin, V.A. Arystangalijeva // Agrarnaja nauka.- 2013.- № 2. -S. 25-27.
7. Romero M.C., Tapella F., Stevens B., Buck C.L. Effects of Reproductive Stage and Temperature on Rates of Oxygen Consumption in *Paralithodes platypus* (Decapoda: Anomura) // Journal of Crustacean Biology.- 2010.- Vol. 30 (3).- P. 393-400.

A. V. Zhigin¹, D. V. Tyrin¹, V. A. Arystangaliyeva², N. P. Kovacheva¹

¹Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography,

²Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy
azhigin@gmail.com

RESPIRATION INTENSITY AND NITROGEN METABOLISM IN REDCLAW CRAYFISH UNDER ARTIFICIAL CONDITIONS

*Redclaw crayfish (*Cherax quadricarinatus*) has valuable consumer, economic qualities and is a promising object for commercial growing. The purpose of the study was to estimate oxygen amount consumed and ammonium nitrogen released in juvenile Australian redclaw crayfish in previously identified optimal temperature range of 27–29°C (average 28,2°C). These data are significant for biotechnology development of hydrobiontscultivation and technical parameters of circulating plants. The experiment swere carried out in aquarium laboratory of mariculture of Russian Research Institute for Fishery and Oceanography (Moscow). Cultivation of crayfish thermophilic species in Russia demands using of installations with closed waters supply. Oxygen consumption and ammonium release were determined by the balance method. The experiment results showed that specific oxygen consumption at average crayfish mass of 7,23 ± 1,62 g was 871,1 ± 273,8 mg/kg/hour and decreased to 427,7 ± 107,2 mg/kg/hour as crayfish mass increased to 14,81 ± 3,07 g. Specific ammonium nitrogen released did not depend on crayfish mass in the range 7,64–23,79 g (average 14,18 ± 4,32 g) and was 96,7 ± 31,12 mg/kg/day (4,03 mg/kg/hour). The data obtained can be used to evaluate life support system (aeration, water exchange, thermoregulation and biological water purification) in crayfish cultivation in supplies with closed water system.*

Key words: redclaw crayfish, *Cherax quadricarinatus*, rearing of juveniles, oxygen consumption, excretion of ammonium, closed water supply.

Модель кластерной структуры АПК на территории Черноярского района Астраханской области

УДК 332.146.2

В. П. Зволинский (академик РАН), **О. В. Зволинская** (к.э.н.)
Прикаспийский НИИ аридного земледелия,
pniaz@mail.ru

На современном этапе развития региональной экономики наиболее актуальным вопросом остается самодостаточность регионов, усиление их конкурентных позиций. В этой связи одним из перспективных направлений экономического развития региона является создание агропромышленных кластеров, как новых форм интеграции предпринимательских структур, обладающих рядом преимуществ по сравнению с традиционными способами взаимодействия: снижение издержек товарообращения, исключение дублирования функций управления, общий синергетический эффект для каждого участника за счет более широкой интеграции. Цель исследования состоит в обосновании особой роли агропромышленных кластеров в инновационном развитии региональной экономики. В статье определен инвестиционный потенциал сельского хозяйства в Астраханской области. Обозначены предпосылки формирования высокотехнологичного аграрно-промышленного кластера в Черноярском районе Астраханской области. Предложен проект создания в регионе базовой структуры муниципального ресурсоэффективного агропродовольственного комплекса. Эффективность функционирования системы будет поддерживаться путем формирования сетевой инфраструктуры агресурсной кооперации, состоящих из районных потребительских сельхозкооперативов, объединенных в агропродовольственный союз. Деятельность комплекса будет осуществляться на основе тесного партнерства с органами власти и местного самоуправления – кооперативно-государственного партнерства. Единая целостность системы позволит консолидировать имеющиеся экономические ресурсы: производственные, финансовые, административные, залоговые и т.д. Предлагаемая идеология создания такого комплекса на территории субъекта Федерации позволяет сформировать региональную модель инновационного развития АПК. Инновационно-кластерная система развития АПК станет основой для поддержки предпринимательства различных отраслей экономики. Конечным результатом предлагаемого проекта является создание объективных предпосылок и условий для углубленной специализации и трансформации малых форм хозяйствования в профессиональных сельхозтоваропроизводителей на основе их многофункциональной кооперации и внедрения современных индустриальных технологий агропроизводства.

Ключевые слова: кластеризация, агропромышленный комплекс, Астраханская область, сельхозтоваропроизводители, агротехнологии.

Введение

Стратегия социально-экономического развития Астраханской области до 2020 года, утвержденная постановлением Правительства Астраханской области от 24.02.2010 № 54-П (с последующими изменениями), определила основополагающий сценарий сбалансированного кластерного развития региона, который базируется на продвижении крупных инвестиционных проектов, совершенствовании системы управления инвестиционными процессами в области и проведением эффективной кластерной политики для обеспечения системной поддержки «рассеянных» инвестиций [1].

Данный сценарий позволяет рассчитывать на мультипликативные эффекты в смежных отраслях, однако не в полной мере задействует конкурентные преимущества в

агропромышленном комплексе, требующие умения эффективно поддерживать «рассеянные» инвестиции наравне с крупными инвестиционными проектами [2].

Материал и методы исследования

Объектом исследования явились организационно-экономические процессы устойчивого развития агропромышленного производства в Астраханской области. Исследование базируется на законодательных актах, документах федеральных и региональных органов власти, связанных с управлением сельского хозяйства. Методология исследования базируется на теории системного анализа, теории сетевых структур, методиках сравнительного качественного анализа и заключается в системном подходе к разработке модели кластерной структуры АПК на территории Черноярского района Астраханской области

Матрица SWOT-анализа инвестиционного потенциала сельского хозяйства Астраханской области	
Сильные стороны (S)	Слабые стороны (W)
<p>Растущие объемы сельскохозяйственного производства, которое зачастую выступает как одно из основных форм занятости на селе.</p> <p>Доказанная эффективность применения новых технологий (капельное орошение, спринклерные системы и пр.).</p> <p>Создание оптовых (логистических распределительных) центров</p>	<p>Отсутствие крупных хозяйств, более устойчивых к рыночной конъюнктуре.</p> <p>Крайне низкий уровень бюджетной эффективности и налоговой отдачи отрасли.</p> <p>Низкий процент ввода земель в сельхозоборот</p>
Возможности (O)	Угрозы (T)
<p>Интенсификация производства, повышение глубины обработки продукции в результате реализации проектов.</p> <p>«Вакантное место» лидера продовольственного рынка Каспийского региона</p>	<p>Недостаточно активное внедрение инноваций может привести к сокращению рынков сбыта за счет более конкурентоспособной продукции других регионов</p>

Проведен анализ инвестиционного потенциала сельского хозяйства Астраханской области, который позволил выявить существующие в отрасли сильные и слабые стороны, а также возможности и угрозы в данной сфере. Вся совокупность внешних и внутренних факторов, определяющих конкурентоспособность региона, отражает *таблица*, составленная по результатам SWOT-анализа [3].

Результаты исследования и их обсуждение

Кластеризация региональной экономики повышает вероятность своевременной окупаемости инвестиций, поскольку сокращает транзакционные издержки. В рамках кластера упрощается доступ предприятий к новым технологиям, более равномерно распределяются риски в различных формах совместной экономической деятельности, в том числе консолидированного выхода на внешние рынки, могут проводиться совместные научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки.

Предпосылками формирования высокотехнологичного аграрно-промышленного кластера в Черноярском районе Астраханской области являются принятые стратегические решения о развитии сельского хозяйства района, основанные на реализации инвестиционного проекта — строительстве крупного предприятия по производству томат-пасты с расчётной мощностью 100 тыс. т готовой продукции и объёмом переработки 600 тыс. т томатов в сезон.

Распоряжением Правительства Астраханской области от 01.11.2011 № 477-Пр инвестиционному проекту «Производство томатной пасты», реализуемому ООО «Пищевой комбинат» присвоен статус «особо

важный инвестиционный проект». Заключен инвестиционный договор № 02-02-003 от 26.01.2012 г., в связи с этим предусматривается строительство завода по производству томатной пасты в с. Соленое Займище. Объём инвестиций 800 млн. руб., количество новых рабочих мест — 106 ед.

Распоряжением Правительства Астраханской области от 01.11.2011 №476-Пр инвестиционному проекту «Выращивание индустриальных томатов для производства томатной пасты», реализуемому ООО «Волжские зори», присвоен статус «особо важный инвестиционный проект». В связи с этим планируется строительство орошаемых участков под капельное орошение на 12000 га, а также строительство тепличного комплекса на 20 га, с количеством новых рабочих мест — 350 ед. Объём инвестиций 4,2 млрд. руб.

Создаваемые технологические площадки не располагают соответствующей инфраструктурой и необходимой ресурсной базой. Функционирование данного комплекса индустриальных предприятий требует не только научного обеспечения, но и высокотехнологичного обслуживания.

Указанная территория реализации проектов одновременно выбрана местом формирования межрайонного центра агротехнологий «Ресурсоэффективная машинно-технологическая станция» в Астраханской области. Данный выбор обоснован географическими преимуществами Черноярского района и, в частности, село Соленое Займище, на территории которого расположен Прикаспийский НИИ аридного земледелия. Село Соленое Займище расположено на федеральной трассе М-6 «Каспий», Москва — Тамбов — Волгоград — Астрахань, прилегает к землям сельскохозяйственного назначения Енотаевского

района, имеющим высокую коммуникационную доступность.

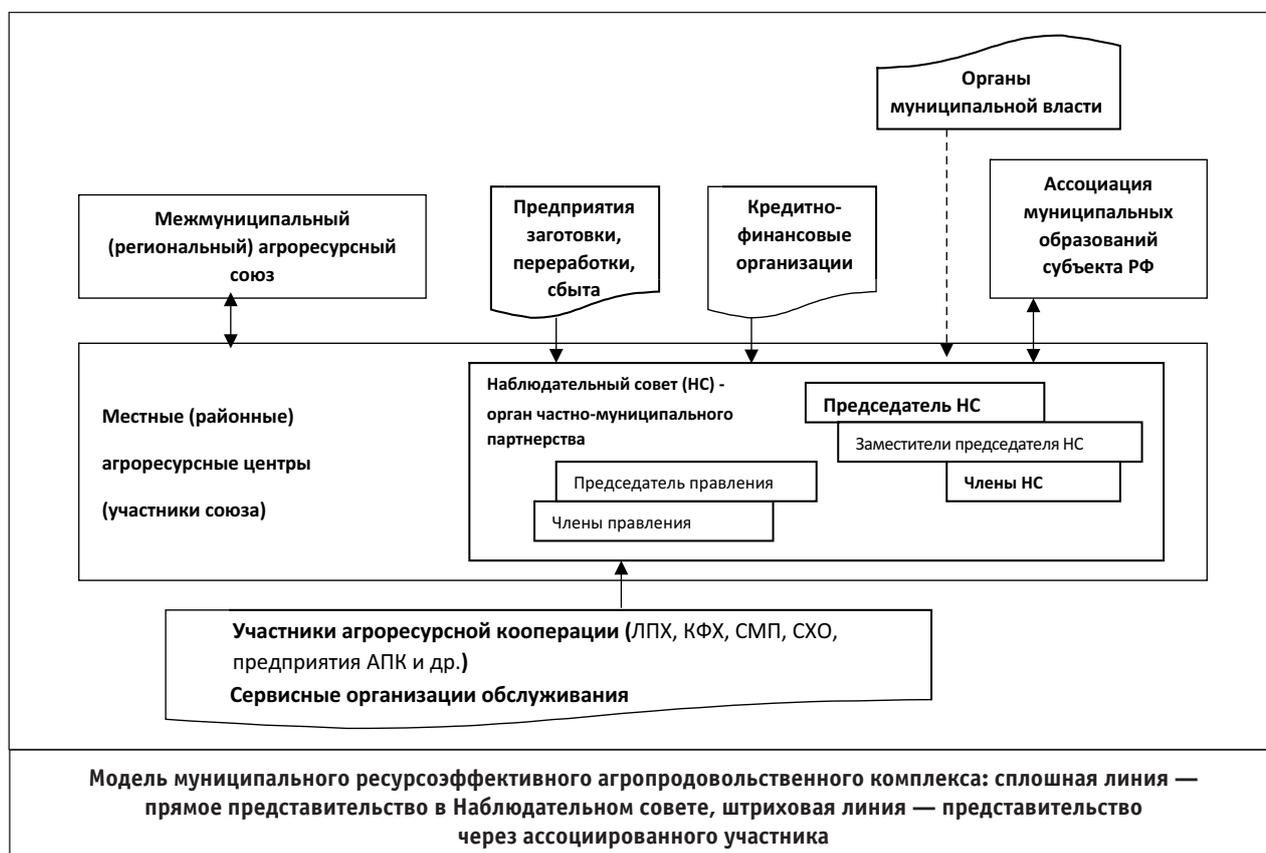
Параллельно с указанными предложениями для данной территории ведется проектная проработка возможности размещения и реализации крупномасштабного инвестиционного проекта «Строительство агропромышленного комплекса на 5000 коров дойного стада с переработкой молока и вспомогательными производствами», который может стать вторым локомотивом развития агропромышленного комплекса в Черноярском районе и смежных производств, таких как кормопроизводство, органических удобрений и др.

Следует подчеркнуть, что коммерческие интересы всех участников проектов не пересекаются. Разнопрофильная специализация промышленных производств, только дополняет их производственные возможности и определяет целесообразность формирования совокупного экономического потенциала предприятий на основе объединения усилий и укрепления сотрудничества в совместной реализации масштабных проектов.

Современное развитие аграрного производства в ведущих странах мира базируется на использовании системного подхода и

комплексности решения вопросов АПК, сущность которого заключается в разработке и внедрении комплекса научно обоснованных организационно-экономических, социальных, технологических и экологических мероприятий, обеспечивающих рациональное построение и управление сельскохозяйственным производством применительно к конкретным природно-экономическим условиям с целью удовлетворения спроса на сельскохозяйственную продукцию при оптимизации затрат труда и средств на ее производство [4].

В рамках данной концепции Прикаспийским НИИ разработан проект создания на территории Черноярского района Астраханской области базовой структуры муниципального ресурсоэффективного агропродовольственного комплекса. Предлагаемая идеология создания такого комплекса на территории субъекта Федерации позволяет сформировать региональную модель инновационного развития АПК как по вертикали (создание подразделений и представительств агротехнопарка в муниципальных образованиях субъекта РФ), так и по горизонтали (создание обособленных /локальных/ агротехнопарков и агропродовольственных комплексов) (рисунк).



Эффективность инвестиционной активности и функционирования системы будет поддерживаться путем формирования сетевой инфраструктуры агроресурсной кооперации, состоящей из районных агроресурсных центров (потребительских сельхозкооперативов), объединенных в Межмуниципальный ресурсный агропродовольственный союз субъекта Федерации. Деятельность агроресурсной кооперации предполагается осуществлять на основе тесного партнерства с органами государственной власти и местного самоуправления — кооперативно-государственного партнерства под эгидой Ассоциаций муниципальных образований субъектов Федерации.

Единая целостность системы позволяет консолидировать имеющиеся экономические ресурсы (производственные, финансовые, административные, залоговые и др.). Для повышения ресурсоэффективности системы могут применяться специальные технологии администрирования (сетевая контрактация заготовок сельхозпродукции; использование гарантийных поручительских обязательств; предоставление социального пакета участникам агроресурсной кооперации). Такой подход позволит аккумулировать соответствующие ресурсы для инвестиционных процессов более рационально распределять хозяйственно-финансовые риски между участниками системы и явится основой формирования региональных кластерных систем агропроизводства.

Конечным результатом предлагаемого проекта является создание объективных предпосылок и условий для углубленной специализации и трансформации малых форм хозяйствования в профессиональных сельхозтоваропроизводителей на основе их многофункциональной кооперации и внедрения современных индустриальных технологий агропроизводства.

Предлагаемые инициативные проекты обещают формирование стратегических точек роста АПК в Черноярском районе, что позволит Правительству Астраханской области приступить к формированию Зоны опережающего экономического развития АПК на качественно новой научно-технологической площадке, что явится полюсом инновационного развития агропромышленного комплекса региона. Эффективное функционирование комплекса создаст объективные предпосылки для формирования высокотехнологичного

аграрно-промышленного кластера в Черноярском районе, обеспечивающего устойчивое инновационное развитие [5, 6].

Формируемый кластер одновременно выступает и разновидностью инновационного аграрного кластера, который соответствует приоритетным направлениям модернизации и технологического регионального развития:

- выполняет ключевую функцию кластера — встраивание видов деятельности, локализованных в данной точке по географическому и тематическому признакам концентрации, в систему регионального и государственного разделения труда;

- отличается высоким уровнем кооперации участников кластера;

- инновационная ориентация и активность участников. Кластер наполняется смежными и сопутствующими производствами, учреждениями и организациями, оказывающими комплекс производственных и сервисных услуг, научно-исследовательскими и образовательными организациями, связанными отношениями территориальной близости и функциональной зависимости в сфере производства и реализации товаров и услуг.

Ключевыми предпосылками создания инновационного агрокластера являются:

- наличие высокотехнологического ядра с сильными конкурентными позициями;

- возможность достройки производственных и технологических цепочек;

- наличие или возможность привлечения научно-исследовательского и образовательного центра.

Выводы

Таким образом, на данной научно-производственной и технологической площадке в полной мере консолидируются основные принципы кластерной политики в сфере развития АПК, которые позволяют сформировать полноценный кластер. При создании высокотехнологичного аграрно-промышленного кластера в Черноярском районе могут возникнуть определенные проблемы:

- институциональные ограничения, вызванные несовершенством институтов развития, правовыми и иными ограничениями;

- территориальные ограничения, связанные с инфраструктурными ограничениями, лимитированием отдельных видов ресурсов и др.

Указанные проблемы, включая состав и структуру участвующих субъектов, целесоо-

образно проектировать на основе консолидации усилий основных участников проекта по формированию совокупного экономического потенциала кластера и оптимизации затрат на «строительство» агрокластера как крупномасштабного регионального проекта в агропромышленном комплексе Астраханской области. Одновременно с решением поставленных задач будет решаться комплекс проблем развития растениеводства, ориентированного на широкое внедрение системы инновационных достижений, основными из которых являются:

- формирование зон повышенной продуктивности сельхозугодий;
- создание условий для передачи ресурсоэффективных агротехнологий в хозяйства

через межрайонные центры трансфера технологий, обеспечивающих повышение урожайности сельхозкультур;

- создание условий для применения ресурсоэффективных агротехнологий в хозяйствах с целью повышения эффективности агропроизводства.

Главная особенность инициируемого проекта – соответствие требованиям майских Президентских указов, в частности, Указа Президента Российской Федерации «О долгосрочной государственной экономической политике» от 7.05.2012 года №596 о создании и модернизация 25 млн. высокопроизводительных рабочих мест к 2020 году.

Литература

1. Постановление Правительства Астраханской области от 25.12.2013 № 572-П «О внесении изменений в постановление Правительства Астраханской области от 24.02.2010 № 54-П «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Астраханской области до 2020 года».
2. 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.
3. Маркелов, К.А., Минеева Т.В. Региональные аспекты развития малого предпринимательства. – Астрахань. ГП АО ИПК «Волга», 2007. – 260 с.
4. Зволинский, В.П., Головин, В.Г., Роткин, В.М. Агроресурсная кооперация - новый тип аграрных отношений // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2009. – № 3. – С. 25–26.
5. Государственная программа «Развитие агропромышленного комплекса Астраханской области», утвержденная постановлением Правительства Астраханской области от 10.09.2014 № 368-П.
6. Зволинская, О.В. Государственная поддержка развития агропромышленного комплекса Астраханской области // Вестник Прикаспия. 2016. - №1. – С. 48-51.

References

1. Postanovlenie Pravitel'stva Astrahanskoj oblasti ot 25.12.2013 № 572-P «O vnesenii izmenenij v postanovlenie Pravitel'stva Astrahanskoj oblasti ot 24.02.2010 № 54-P «Ob utverzhdenii Strategii social'no-jekonomicheskogo razvitija Astrahanskoj oblasti do 2020 goda».
2. Zvolinskaja, O.V., Golovin, A.V. Teoreticheskie podhody k formirovaniju municipal'nyh resursojektivnyh agroproduvol'stvennyh kompleksov // Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Serija «Jekonomika». – 2009. – №3. – S. 85–91.
3. Markelov, K.A., Mineeva T.V. Regional'nye aspekty razvitija malogo predprinimatel'stva. – Astrahan'. GP AO IPK «Volga», 2007. – 260 s.
4. Zvolinskij, V.P., Golovin, V.G., Rotkin, V.M. Agroresursnaja kooperacija - novyj tip agrarnyh otnoshenij // Vestnik Rossijskoj akademii sel'skohozjajstvennyh nauk. – 2009. – № 3. – S. 25–26.
5. Gosudarstvennaja programma «Razvitie agropromyshlennogo kompleksa Astrahanskoj oblasti», utverzhdannaja postanovleniem Pravitel'stva Astrahanskoj oblasti ot 10.09.2014 № 368-P.
6. Zvolinskaja, O.V. Gosudarstvennaja podderzhka razvitija agropromyshlennogo kompleksa Astrahanskoj oblasti // Vestnik Prikaspija. 2016. - №1. – S. 48-51.

V. P. Zvolinsky, O. V. Zvolinskaya

The state scientific establishment Near-Caspian scientific research institute of arid agriculture
pniiaz@mail.ru

MODEL OF AIC CLUSTER STRUCTURES IN THE CHERNOYARSKY AREA OF THE ASTRAKHAN REGION

Self-sufficiency of regions and strengthening of their competitive positions are the most topical issues at present stage of regional economic development. Thereby, one of the most promising directions of the region's economic development is creation of agro-industrial clusters as new forms of entrepreneurship integration.

Such clusters have the number of advantages in comparison with traditional methods of interaction: cost reducing of goods circulation, elimination of management function overlapping, overall synergistic effect for each participant through wider integration. The purpose of the study is to justify the special role of agro-industrial clusters in the innovative development of regional economy. The investment potential of agriculture in Astrakhan Region was determined in the article. The preconditions for high-tech agro-industrial cluster formation in Chernoyarsky District of Astrakhan Region were indicated. Moreover, the creation project of basic structure of municipal resource-efficient agro-food complex in the region was proposed.

The system functioning efficiency will be supported through formation of a network infrastructure of agro-resource cooperation consisting of district consumer agricultural cooperatives united in agro-food union. The complex activity will be carried out through close partnership with the authorities and local government (cooperative-state partnership). The unified integrity of the system will allow consolidating available economic resources – production, financial, administrative, collateral and other resources. The proposed ideology of creating the complex on the Federation territory allows to form a regional model of agroindustrial complex innovative development. Eventually the innovation-cluster system of agro-industrial complex development will become a foundation for entrepreneurship supporting in various economic sectors.

Key words: clusterization, agro-industrial complex, Astrakhan region, agricultural producers, agrotechnologies.

Правила оформления статей

Статьи принимаются на русском и английском языках.

Материалы для публикации представляются в виде файла в формате Microsoft Word for Windows с расширением .doc или .docx.

Статья и аннотация должны быть написаны хорошим литературным языком. В ней не должны содержаться базисные, общеизвестные, сведения по профильной научной тематике. При использовании единиц измерения необходимо придерживаться международной системы единиц СИ.

Дублирование данных в тексте, таблицах и рисунках недопустимо.

Рекомендуемый объем статей – от 6 до 16 страниц формата А4 в редакторе Microsoft Office Word, шрифт «Times New Roman», кегль 14, интервал 1,5, абзацный отступ – 1 см, все поля – 2 см. Выравнивание текста статьи по ширине.

Графическая информация должна быть черно-белой (за исключением фотографий). Графики, диаграммы, схемы и др. рекомендуется представлять в файлах формата TIFF, Adobe Illustrator, Photoshop, Visio (за исключением диаграмм, выполненных в Microsoft Office). Рисунки должны быть четкими и выполняться на белом фоне. Каждый рисунок должен быть снабжен подрисуночной подписью. Оси графиков должны иметь подписи без сокращений. Элементы схем, чертежей и др. должны иметь подписи или обозначения, расшифровка которых должна содержаться в подрисуночной подписи.

Таблицы выполняются в форматах Microsoft Word или Excel. Каждая строка таблицы должна оформляться именно как отдельная строка. Разделение строк и столбцов таблицы с помощью знаков «пробел», «Enter» не допускается.

Формулы. Простые формулы рекомендуется выполнять в Microsoft Word, более сложные – в Редакторе формул Microsoft Equation Editor или аналогичном редакторе. Все входящие в формулу параметры должны быть расшифрованы. Расшифровку приводят один раз, когда параметр встречается впервые. Выполнение формул в виде рисунков не допускается.

Список литературы должен быть не менее 6 источников. Ссылки на работы авторов должны занимать не более 50% списка литературы. Оформляется строго по ГОСТ Р 7.0.5-2008, выравнивание по ширине.

Помимо списка литературы, приводится также транслитерированный список литературы на кириллице и перевод названия публикации на английский

После списка литературы и ее транслитерированного списка необходимо вставить перевод на английский язык названия статьи, фамилии и инициалы автора(ов), сведения о них, название места работы/учебы, аннотации и ключевых слов. Для англоязычных статей делается перевод на русский язык.

Анализ текущей ситуации с земельным налогом в Астраханской области

УДК 631.115.11

В. П. Зволинский¹ (академик РАН), О. В. Зволинская¹ (к.э.н.), С. К. Миронов²¹Прикаспийский НИИ аридного земледелия,²Астраханский государственный университет, pniaz@mail.ru

Земельный налог занимает особое место в налоговой системе Российской Федерации, так как выступает в качестве важного источника формирования местных бюджетов. Земельный налог, основываясь на кадастровой стоимости земельного участка, затрагивает комплекс финансовых, экономических, нормативно-правовых и политических аспектов земельных отношений. Цель проводимых исследований — анализ текущей ситуации с земельным налогом в Астраханской области. В статье проведены результаты поступления земельного налога в Астраханской области в сравнении с другими регионами, близкими по общей площади земли и площади земель сельхозназначения. Фактическое поступление земельного налога в Астраханской области в несколько раз ниже, чем в сравниваемых регионах. При этом объем недоимки земельного налога почти минимален, а уровень налоговой базы почти максимален. Основная причина низкого объема земельного налога — низкая кадастровая стоимость земель. Средняя кадастровая стоимость одного квадратного метра земель сельхозназначения в Астраханской области до 3,5 раз ниже, чем в других регионах; средняя кадастровая стоимость земель городов и поселений до 6 раз ниже других регионов; средняя кадастровая стоимость земель, занятых водными объектами для предпринимательства до 9,3 раз ниже других регионов. В результате исследований проведен расчет возможной дополнительной суммы земельного налога в Астраханской области, если бы уровень налога в расчете на 1 гектар был бы на среднем уровне анализируемых регионов. Так, в 2015 году возможная дополнительная сумма при расчете по всем земельным угодиям могла бы составлять 587 млн. рублей, а дополнительная сумма при расчете по сельскохозяйственным угодиям — 824 млн. рублей. В работе дано обоснование дальнейшего изучения и совершенствования механизма определения кадастровой стоимости земель в Астраханской области.

Ключевые слова: земельные ресурсы, земельные налоги, кадастровая стоимость, Астраханская область.

Введение

Земельные ресурсы для всего человечества, во все времена его существования являются важнейшим объектом его бытия, объектом материальной реальности, капиталным активом. По этой причине большинство экономически благополучных стран мира начинали подъем экономики с налаживания земельных платежей [1].

Как показывает опыт зарубежных стран, доходы от налогообложения земли являются существенным источником доходной части местных бюджетов. Федеративное устройство нашего государства, предусматривающее хозяйственную самостоятельность и относительную экономическую независимость субъектов федерации и органов местного самоуправления, предполагает необходимость закрепления за ними собственных источников дохода, в том числе за счет налогов, поступающих в местные и региональные бюджеты. Основным источником бюджетов муниципальных образований становятся платежи на землю, которые при соответствующей зако-

нодательной базе имеют большой потенциал, а поступления от них могут стать основой формирования бюджетов муниципальных образований [2].

Цель исследования — провести анализ текущей ситуации с земельным налогом в Астраханской области; обосновать необходимость повышения кадастровой стоимости земель в области.

Материал и методы исследования

Объектом исследования являются доходы бюджетной системы Астраханской области от использования земельных ресурсов. В работе применялся метод статистической обработки данных фактического поступления земельного налога за 2015 гг. в Астраханской области и других пяти регионов, имеющих: практически одинаковую общую площадь земли; близкую площадь земель сельхозназначения (табл. 1).

Результаты исследования и их обсуждение

Согласно данным Росреестра в 2015 году площадь земель сельхозназначения и

Табл. 1. Критерии отбора субъектов РФ, 2015 г.

Субъект Российской Федерации	Площадь всех земельных угодий (тыс. га)	Площадь сельско-хозяйственных угодий (тыс. га)	%
Астраханская область	4902	3256	66,4
Рязанская область	3960	2513	63,5
Ярославская область	3617	1128	31,2
Республика Удмуртия	4200	1842	43,9
Пензенская область	4336	3041	70,1
Ульяновская область	3718	2208	59,4

земель городов и поселений в Астраханской области составила 3720 тыс. гектаров, или 76% от всей площади земли (4902 тыс. га). При этом у юридических и физических лиц, пользующихся этими землями, процент составил соответственно 98 и 99,9%. Поскольку юридические и физические лица являются основными налогоплательщиками, поэтому «судьба» земельного налога зависит в основном от уровня мобилизации налоговой базы и от кадастровой стоимости земель сельхозназначения и земель городов и поселений.

Фактическое поступление земельного налога в этих регионах в расчете на 1 гектар по каждой из упомянутых выше категорий земель в Астраханской области — минимально и от 1,3 до 8,2 раз ниже, чем в других субъектах РФ (табл. 2-3).

Если бы уровень объема земельного налога в расчете на 1 гектар в Астраханской области был бы на среднем уровне анализируемых регионов, не говоря уже об ориентире на лидера, то бюджет ежегодно мог бы дополнительно получать от 587 до 824 млн. руб. земельного налога.

Объем недоимки земельного налога в Астраханской области почти минимален, а уровень мобилизации налоговой базы — почти максимален. Таким образом, особых претензий к налоговой службе нет (табл. 4).

Поэтому основная причина низких объемов земельного налога в Астраханской области — низкая кадастровая стоимость земель:

— средняя кадастровая стоимость одного квадратного метра земель сельхозназначения в Астраханской области в 2015 году составила

Табл. 2. Резервы по земельному налогу субъектов РФ (с площади земельных угодий), 2015 г.

Субъект Российской Федерации	Площадь земельных угодий, тыс. га	Фактическая сумма земельного налога, млн. руб.	То же на 1 га, руб.	Потенциальная сумма земельного налога (при среднем), млн. руб.	Дополнительная сумма земельного налога (при среднем), млн.руб.	Процент превышения потенциальной суммы над фактической
Астраханская область	4902	772	157	1359	587	176
Рязанская область	3960	1314	332	1098	-216	84
Ярославская область	3617	1963	543	1003	-960	51
Республика Удмуртия	4200	1102	262	1164	62	106
Пензенская область	4336	926	214	1202	276	130
Ульяновская область	3718	780	210	1031	251	132
Итого	29760	6857	277,2	6857	0	100

Табл. 3. Резервы по земельному налогу субъектов РФ (с площади сельскохозяйственных угодий), 2015 г.

Субъект Российской Федерации	Площадь сельскохозяйственных угодий, тыс. га	Фактическая сумма земельного налога, млн. руб.	То же на 1 га, руб.	Потенциальная сумма земельного налога (при среднем), млн. руб.	Дополнительная сумма земельного налога (при среднем), млн. руб.	Процент превышения потенциальной суммы над фактической
Астраханская область	3256	772	237	1596	824	207
Рязанская область	2513	1314	523	1232	-82	94
Ярославская область	1128	1963	1740	553	-1410	28
Республика Удмуртия	1842	1102	598	903	-199	82
Пензенская область	3041	926	305	1491	565	161
Ульяновская область	2208	780	353	1082	302	139
Итого	13988	6857	490,2	6857	0	100

Табл. 4. Уровень собираемости земельного налога субъектов РФ в 2015 году по неурегулированной задолженности

Субъект Российской Федерации	Фактическая сумма земельного налога, млн. руб.	Сумма неурегулированной задолженности, млн. руб.	Потенциальная сумма земельного налога, млн. руб.	Процент фактической суммы к потенциальной
Астраханская область	772	89	861	90
Рязанская область	1314	286	1600	82
Ярославская область	1963	372	2335	84
Республика Удмуртия	1102	108	1210	91
Пензенская область	926	129	1055	88
Ульяновская область	780	151	931	84
Итого	6857	1134	7991	86

Табл. 5. Кадастровая стоимость 1 м² земли субъектов РФ в 2015 году, руб.

Субъект Российской Федерации	Земли сельхозназначения под пашни, пастбища, сенокосы и т.д.	Земли сельхозназначения под здания, строения, сооружения и т.д.	Земли сельхозназначения, занятые водными объектами для предпринимательства и т.д.
Астраханская область	1,26	2,0	1,0
Рязанская область	4,37	11,88	9,30
Ярославская область	3,14	4,97	4,14
Ульяновская область	2,81	8,03	5,94

1,26 руб., а в других регионах она от 2,2 до 3,5 раз выше;

— средняя кадастровая стоимость земель городов и поселений (плодородие и другие качественные характеристики земли на кадастровую стоимость земель городов и поселений не влияют) в Астраханской области в 2015 году составила 2 руб., а в других регионах она от 2,5 до 6 раз выше;

— средняя кадастровая стоимость земель, занятых водными объектами для предпринимательства, в Астраханской области в 2015 году составила 1 руб., а в других регионах она от 4,1 до 9,3 раз выше (табл. 5).

Адекватная оценка земли представляет собой одно из важнейших условий нормального функционирования и развития экономики и общества. Необходимость в результатах объективной оценки земли испытывают как государственные, так и муниципальные органы исполнительной власти [3–5].

В целях эффективного управления земельными ресурсами и проведения рациональной налоговой политики необходимо

дальнейшее изучение и анализ механизма определения кадастровой стоимости земель в Астраханской области не только в целом, но и в разрезе районов. Методика кадастровой оценки земель требует дальнейшего совершенствования, направленного на увеличение достоверности и качества земельно-оценочных работ, и адекватное распределение налогового бремени.

Выводы

Приведенные материалы основываются строго на статистической отчетности соответствующих служб. Но если рассматривать сегодняшние реалии сельской жизни товаропроизводителей, то в Астраханской области вторичный рынок орошаемой пашни колеблется от 80 до 100 тыс. руб. за гектар за сезон и товаропроизводитель выплачивает эти суммы, либо собственникам земли, либо долгосрочным арендаторам. Из этого следует, что оптимизация земельного налога в Астраханской области требует своего решения.

Литература

1. Литвинцева, А.А. Совершенствование методики взимания земельных платежей в бюджетную систему Российской Федерации: Автореферат дисс...канд. экон. наук. [Текст] / А.А. Литвинцева. — М., ГОУ ВПО «ВГНА Минфина РФ», 2006. — 26 с.
2. Пылаева, А.В. Совершенствование системы налогообложения в условиях развития кадастровой оценки недвижимости: Дис...канд. экон. наук [Текст] / А.В. Пылаева. — Нижний Новгород: Нижегород. Гос. ун-т им. Н.И. Лобачевского. -181 с.
3. Зволинский В.П. Земельные отношения и финансово-экономическое обеспечение АПК России [Текст] / В.П. Зволинский, О.В. Зволинская // Проблемы и тенденции устойчивого развития аграрной сферы: сб. статей. — Волгоград: ИПК ФГОУ ВПО ВГСХА «Нива», 2008. — С.236-244.

4. Головин, А.В. Методические подходы к оценке потенциала сельскохозяйственных угодий [Текст] / А.В. Головин, Т.В. Коршунова, Е.Е. Головина // Современные тенденции развития аграрного комплекса : материалы международной научно-практической конференции / с. Соленое Займище. ФГБНУ «ПНИИАЗ». – Соленое Займище, 2016. – С. 1361-1367.
5. Зволинская, О.В. Оценка эффективности использования земельных ресурсов Астраханской области [Текст] / О.В. Зволинская, А.В. Головин, Е.Е. Головина // Современные тенденции развития аграрного комплекса : материалы международной научно-практической конференции / с. Соленое Займище. ФГБНУ «ПНИИАЗ». – Соленое Займище, 2016. – С. 1373-1377.
6. Российский статистический ежегодник. – М., Росстат, 2016. – 725 с.

References

1. Litvinceva, A.A. Sovershenstvovanie metodiki vzimanija zemel'nyh platezhej v bjudzhetnuju sistemu Rossijskoj Federacii: Avtoreferat diss...kand. jekon. nauk. [Tekst] / A.A. Litvinceva. – M., GOU VPO «VGNA Minfina RF», 2006. – 26 s.
2. Pylaeva, A.V. Sovershenstvovanie sistemy nalogooblozhenija v uslovijah razvitija kadastrskoj ocenki nedvizhimosti: Dis...kand. jekon. nauk [Tekst] / A.V. Pylaeva. – Nizhnij Novgorod: Nizhegor. Gos. un-t im. N.I. Lobacheskogo. -181 s.
3. Zvolinskij V.P. Zemel'nye otnoshenija i finansovo-jekonomicheskoe obespechenie APK Rossii [Tekst] / V.P. Zvolinskij, O.V. Zvolinskaja // Problemy i tendencii ustojchivogo razvitija agrarnoj sfery: sb. statej. – Volgograd: IPK FGOU VPO VGSHA «Niva», 2008. – S.236-244.
4. Golovin, A.V. Metodicheskie podhody k ocenke potenciala sel'skohozjajstvennyh ugodij [Tekst] / A.V. Golovin, T.V. Korshunova, E.E. Golovina // Sovremennye tendencii razvitija agrarnogo kompleksa : materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii / s. Solenoe Zajmishhe. FGBNU «PNIIAZ». – Solenoe Zajmishhe, 2016. – S. 1361-1367.
5. Zvolinskaja, O.V. Ocenka jeffektivnosti ispol'zovanija zemel'nyh resursov Astrahanskoj oblasti [Tekst] / O.V. Zvolinskaja, A.V. Golovin, E.E. Golovina // Sovremennye tendencii razvitija agrarnogo kompleksa : materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii / s. Solenoe Zajmishhe. FGBNU «PNIIAZ». – Solenoe Zajmishhe, 2016. – S. 1373- 1377.
6. Rossijskij statisticheskiy ezhegodnik. – M., Rosstat, 2016. – 725 s.

V. P. Zvolinsky¹, O. V. Zvolinskaya¹, S. K. Mironov²

¹The state scientific establishment Near-Caspian scientific research institute of arid agriculture,

²Astrakhan State University
pniiaz@mail.ru

ANALYSIS OF CURRENT LAND TAX SITUATION IN ASTRAKHAN REGION

Land tax has a special place in the tax system of the Russian Federation, as it serves as an important source of the local budget formation. Land tax based on cadastral value of the land plot affects the complex of financial, economic, regulatory, legal and political aspects of land relations. The purpose of the research was to analyze current situation with land tax in Astrakhan Region. The article shows results of land tax receipts in Astrakhan Region in comparison with other regions which are similar in general area and agricultural area. Actual land tax receipt in Astrakhan Region is several times lower than in the regions compared. Meanwhile, volume of land tax arrears is near minimal and level of tax base is near maximal. The main reason for the low land tax is low cadastral land value. In Astrakhan Region average cadastral value of one square meter of agricultural land is 3.5 times lower than in other regions; average cadastral value of city land is up to 6 times lower than in other regions; average cadastral value of land occupied by water bodies for entrepreneurship is 9.3 times lower than in other regions. Possible additional land tax amount in Astrakhan Region was calculated if the tax rate per hectare were at the average level of the regions analyzed. So, in 2015, possible additional amount could be 587 million rubles in terms of all land, and 824 million rubles in terms of agricultural land.

Key words: land resources, land taxes, cadastral value, Astrakhan Region.

Методика оценки экономической эффективности внедрения достижений научно–технического прогресса в зависимости от направлений и масштабов

УДК 338.001.36

А. А. Никульчев

Волгоградский государственный аграрный университет,
palmik.33@gmail.com

Основной предпосылкой эффективного развития сельскохозяйственных предприятий является формирование системы грамотных управленческих решений, связанных с внедрением высокопроизводительных продуктов научно–технического прогресса. Подобная зависимость становится решающим фактором, способным повлиять на технологические процессы предприятий, увеличить объемы выпускаемой продукции и сократить производственные издержки. Положительный эффект внедрения достижений науки и техники, сказывается не только на показателе производственной эффективности сельскохозяйственных организаций, но и на ряде других немаловажных обстоятельствах: повышение социально–экономического положения селян, положительный вклад в развитие машиностроения, расширение кадровых ресурсов предприятий, повышение уровня квалификации сотрудников. Рассмотрение соотношения между поступлением и списанием сельхозтехники (зерноуборочных комбайнов), доказывает наличие дисбаланса в данном направлении, что подтверждает необходимость разработки методических рекомендаций оценки экономической эффективности внедрения достижений научно–технического прогресса от направлений и масштабов производства. Изучение и выявление приоритетных направлений внедрения продуктов НТП представляется основной целью исследования. Зависимость эффективности внедрения решений научно–технического прогресса от масштабов производства позволяет разработать методические указания по целесообразности и актуальности нововведений. Автором разработаны методические подходы по повышению экономической эффективности в условиях внедрения решений научно–технического прогресса, основывающиеся на определении показателя А – актуальность внедрения. Отсутствие адекватной методологии оценки эффективности внедрения продуктов научно–технического прогресса создает барьеры, подвергающие сомнению целесообразность модернизации и расширения производственных процессов путем данных решений. В основу разработки методических рекомендаций по оценке экономической эффективности внедрения достижений НТП в зависимости от направлений и масштабов легли подходы численных методов, а именно метод «модель – алгоритм».

Ключевые слова: продукты НТП, оценка эффективности технические средства, технологии, минеральные удобрения.

Экономико–математическая модель зависимости величины экономической эффективности от направлений и масштабов основывается на показателях, влияющих на результат принятия управленческих решений, связанных с применением достижений науки и техники, к таким показателям относятся [2]:

- производительность решения НТП;
- масштаб дальнейшего внедрения;
- стоимость решения;
- затраты на последующее сопровождение;
- количество затраченного эксплуатационного времени.

Совокупность данных показателей в точности отражает эффект внедрения нововведений в производственный цикл сельскохозяйственных предприятий. Представленная последовательная зависимость между выявленными показателями, описывается в виде

методических рекомендаций, способствующих грамотному принятию управленческих решений по внедрению продуктов научно–технического прогресса в производственные процессы сельхозпредприятий. Алгоритм разработанных методических рекомендаций представлен в *табл. 1*.

Разработанные методические рекомендации, прежде всего, сформированы под уклад крупных сельскохозяйственных организаций, способных осуществлять эффективную модернизацию производственных мощностей. Путем научных исследований выявлено, что внедрение продуктов научно–технического прогресса необходимо с целью сокращения количества обслуживающих технических средств в условиях сохранения имеющейся производственной эффективности предприятия [6]. На примере используемого зернового комбайна Дон-1500 и высокоэффективного Palesse gs12 следует провести оценку эконо-

Табл. 1. Алгоритм оценки экономической эффективности внедрения достижений НТП (технологическая группа)

Номер шага	Описание	Входные параметры	Алгоритм
1	Расчет продуктивности Z	C – стоимость сопровождения (на 100 га) M – затраченное количество чел/ч (на 100 га) P – производительность	$Z = \frac{M}{C} \cdot P$
2	Расчет результативности R	S – площадь с/х предприятия Z – продуктивность	$R = \frac{Z}{S}$
3	Расчет актуальности	R – результативность B – стоимость решения	$A = \frac{R}{B} \cdot 100\%$

Табл. 2. Исходные данные (техническая группа)

Название	Дон 1500 (Ростсельмаш)	Palesse gs12 (Брянксельмаш)
Производительность, т/ч	12,8	15,1
Стоимость сопровождения, руб.	150000	100000
Затраченное количество чел./ч	1120	1120
Стоимость решения, млн. руб.	3,5	5
Площадь с/х предприятия, га	25000	25000

мической эффективности в зависимости от масштабов.

Расчет актуальности внедрения продуктов НТП технической группы, рассмотрим на примере соотношения комбайнов Дон 1500 (Ростсельмаш) и Palesse gs12 (Брянксельмаш):

Шаг 1. Приведем исходные данные, необходимые для дальнейшего расчета (табл. 2).

Шаг 2. Получим показатель $A_{НТП}$ для продукта НТП (Дон 1500 (Ростсельмаш) (табл. 3).

Шаг 3. Получим показатель $A_{альт}$ для альтернативного варианта (Palesse gs12 (Брянксельмаш) (табл. 4).

Эффективность производственных циклов сельскохозяйственных предприятий базируется не только на целесообразном использовании технических средств. Немаловажным аспектом получения продуктов растениеводства является выбор технологии

возделывания сельскохозяйственных культур. Внедрение передовых технологий включает апробацию продуктов НТП, направленных на совершенствование возделывания сельскохозяйственных культур [5]. Например, следует отметить, что принцип прямого посева способствует сокращению затрат организации, уменьшению трудозатрат и времени эксплуатации машин. Увеличение урожайности достигается за счет совокупности технологических операций, опирающиеся на технологии естественного плодородия почвы [4].

Применение разработанных методических рекомендаций обусловлено необходимостью получения комплексной оценки эффективности внедрения данной технологии в зависимости от масштабов производства [3].

На примере технологического аспекта, рассмотрим актуальность внедрения технологий прямого и парового посева:

Табл. 3. Алгоритм оценки экономической эффективности внедрения достижений НТП (техническая группа)

Номер шага	Описание	Алгоритм
1	Расчет продуктивности Z	$Z = \frac{1120}{150000} \cdot 12,8 = 0,095$
2	Расчет результативности R	$R = \frac{0,095}{25000} = 0,0000038$
3	Расчет актуальности	$A = \frac{0,0000038}{3,5} \cdot 100\% = 0,0001$

Табл. 4. Алгоритм оценки экономической эффективности внедрения достижений НТП для альтернативного варианта (техническая группа)

Номер шага	Описание	Алгоритм
1	Расчет продуктивности Z	$Z = \frac{1120}{100000} \cdot 15,1 = 0,169$
2	Расчет результативности R	$R = \frac{0,169}{25000} = 0,0000067$
3	Расчет актуальности	$A = \frac{0,0000067}{5} \cdot 100\% = 0,00013$

Табл. 5. Исходные данные (технологическая группа)

Название	Стоимость сопро- вождения, руб.	Затраченное коли- чество чел./ч	Стоимость решения млн. руб.	Производительность (урожайность), т/100 га	Площадь с/х предприятия, га
Прямой	400	1300	3	17	25
Паровой	900	2000	3	22	25

Табл. 6. Алгоритм оценки экономической эффективности внедрения достижений НТП (технологическая группа)

Номер шага	Описание	Алгоритм
1	Расчет про- дуктивности Z	$Z = \frac{1300}{400000} \cdot 17 = 0,055$
2	Расчет резуль- тативности R	$R = \frac{0,055}{25000} = 0,0000022$
3	Расчет акту- альности	$A = \frac{0,0000022}{3} \cdot 100\% = 0,000073$

Табл. 7. Алгоритм оценки экономической эффективности внедрения достижений НТП для альтернативного варианта (технологическая группа)

Номер шага	Описание	Алгоритм
1	Расчет про- дуктивности Z	$Z = \frac{2000}{900000} \cdot 22 = 0,048$
2	Расчет резуль- тативности R	$R = \frac{0,048}{25000} = 0,0000019$
3	Расчет акту- альности	$A = \frac{0,0000019}{3} \cdot 100\% = 0,000063$

Шаг 1. Приведем исходные данные, необходимые для дальнейшего расчета (табл. 5).

Шаг 2. Получим показатель $A_{НТП}$ для продукта НТП (прямой) (табл. 6).

Шаг 3. Получим показатель $A_{альт}$ для альтернативного варианта (парового) (табл. 7).

Результат данных методических рекомендаций основывается на соотношении полученных коэффициентов $A_{НТП}$ и $A_{альт}$ — альтернативного решения, к примеру, традиционной технологией. Оценка предложенного результата возможно с помощью вычисления значения N:

$$N = \frac{A_{НТП} - A_{альт}}{A_{альт}} \cdot 100\%.$$

Выводы по данным указаниям обусловлены присвоением уровня градации, а именно:

1. Предложенный продукт НТП не рекомендуется к внедрению, если $A_{НТП}$ не превышает на 25% $A_{альт}$;

2. Предложенный продукт НТП рекомендуется к внедрению, если $A_{НТП}$ превышает на 25% $A_{альт}$;

3. Предложенный продукт НТП представляется приоритетным направлением внедрения, если $A_{НТП}$ превышает на 45% $A_{альт}$.

Рассмотренные методические указания по оценке экономической эффективности внедрения достижений НТП в зависимости от направлений и масштабов, дают возможность произвести точный расчет актуальности внедрения продуктов НТП, за счет рассмотрения основных эксплуатационных и экономических показателей.

Данные рекомендации направлены на формирование мероприятий по комплексной оценке экономической эффективности достижений НТП. Соблюдение разработанной методики допускает снижение рисков последующего внедрения продуктов НТП и формирование требований к созданию благоприятных условий внедрения [1]. Тем самым замедлить сокращение количества сельскохозяйственных организаций и используемых посевных площадей, при помощи инструментов результативных нововведений.

Литература

1. Кузнецов, В.П. Техническое усовершенствование как фактор экономической эффективности в сельском хозяйстве / В.П. Кузнецов, К.С. Цыпленков // Экономика: Экономика и сельское хозяйство. — Нижний Новгород, 2015. - №3(7). — С.2. 105.
2. Кабанов. В.Н. Перспективы пространственно — стратегического развития сельских муниципальных районов России/ В.Н. Кабанов, Е.В. Михайлова // Вестник АПК Ставрополя. — Ставрополь: Изд. Ставропольский государственный аграрный университет, 2015. - №4(20). — С. 318-328.
3. Кабанов В.Н. Технология управления финансами на основе модели точки безубыточности // Финансовый менеджмент. — М.: Изд. «Дело и сервис», 2008, №2. — С. 14-21.

4. Калмыкова, Е. В. Влияние приемов возделывания озимой пшеницы на плодородие каштановых почв Волгоградской области /Е.В. Калмыкова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №01(75). – С. 20 – 31.
5. Петров, Н.Ю. Влияние метеорологических условий, минеральных удобрений и биостимуляторов на рост и развитие яровой пшеницы сорта Камышинская 3 в зоне светло-каштановых почв Нижнего Поволжья / Н.Ю. Петров, В.В. Чернышков // Аграрный вестник Урала, Екатеринбург: Изд. Уральский государственный аграрный университет, 2007. – С. 46-48.
6. Никульчев, А.А. К вопросу материально – технической обеспеченности сельскохозяйственных предприятий // Научные механизмы решения проблем инновационного развития. - Уфа: сборник статей научно-практической конференции. НИЦ АЭТЕРНА, 2017. – С. 185-188.

References

1. Kuznecov, V.P. Tehnicheskoe usovershenstvovanie kak faktor jekonomicheskoy jeffektivnosti v sel'skom hozjajstve / V.P. Kuznecov, K.S. Cyplenkov // Jekonomika: Jekonomika i sel'skoe hozjajstvo. – Nizhnij Novgorod, 2015. - №3(7). – S.2. 105.
2. Kabanov. V.N. Perspektivy prostranstvenno – strategicheskogo razvitija sel'skih municipal'nyh rajonov Rossii/ V.N. Kabanov, E.V. Mihajlova // Vestnik APK Stavropol'ja. – Stavropol': Izd. Stavropol'skij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2015. - №4(20). – S. 318-328.
3. Kabanov V.N. Tehnologija upravlenija finansami na osnove modeli tochki bezubytochnosti // Finansovyj menedzhment. – M.: Izd. «Delo i servis», 2008, №2. – S. 14-21.
4. Kalmykova, E. V. Vlijanie priemov vozdeljvanija ozimoy pshenicy na plodorodie kashtanovyh pochv Volgogradskoj oblasti /E.V. Kalmykova // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – №01(75). – S. 20 – 31.
5. Petrov, N.Ju. Vlijanie meteorologicheskikh uslovij, mineral'nyh udobrenij i biostimuljatorov na rost i razvitie jarovoj pshenicy sorta Kamyshinskaja 3 v zone svetlo-kashtanovyh pochv Nizhnego Povolzh'ja / N.Ju. Petrov, V.V. Chernyshkov // Agrarnyj vestnik Urala, Ekaterinurg: Izd. Ural'skij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2007. – S. 46-48.
6. Nikul'chev, A.A. K voprosu material'no – tehnicheckoj obespechennosti sel'skohozejajstvennyh predprijatij // Nauchnye mehanizmy reshenija problem innovacionnogo razvitija. - Ufa: sbornik statej nauchno-prakticheskoy konferencii. NIC AJeTERNA, 2017. – S. 185-188.

A. A. Nikulchev

Volgograd State Agricultural University

ESTIMATION OF ECONOMIC EFFICIENCY OF IMPLEMENTATION OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL PROGRESS ACHIEVEMENTS DEPENDING ON DIRECTIONS AND SCOPE

The main prerequisite for effective development of agricultural enterprises is formation of a system of competent management decisions related to introduction of high-performance products of scientific and technological progress. This dependence is a critical factor affecting technological processes of enterprises, increasing output and reducing production costs. The positive effect of science and technology achievement introducing influences not only production efficiency indicator of agricultural organizations, but also others: improving villager socioeconomic status, making positive contribution to machine building development, expanding the personnel enterprise resources, and raising staff qualification level. There is an imbalance between the receipt and the agricultural machinery (combine harvesters) writing off which confirms the need to develop methodological recommendations for assessing economic efficiency of scientific and technological progress introduction. The main objective of the research is studying and identification of priority directions for the introduction of scientific and technical progress products. Dependence of effectiveness of the introduction of scientific and technological progress solutions on production scale allows to develop methodological guidelines on the appropriateness and relevance of innovations. The author developed methodical approaches to increase economic efficiency in the context of the introduction of scientific and technological progress solutions, based on indicator Adetermination – relevance of implementation.

Key words: products of scientific and technological progress, evaluation of efficiency, technical means, technologies, mineral fertilizers.