



ISSN 2078-7138

АГРОПАНОРАМА

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ РАБОТНИКОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

№ 4
август
2013

В номере:

Общая и тяговая динамика подрессоренного гусеничного трактора с задненавешенным орудием. Кинематика

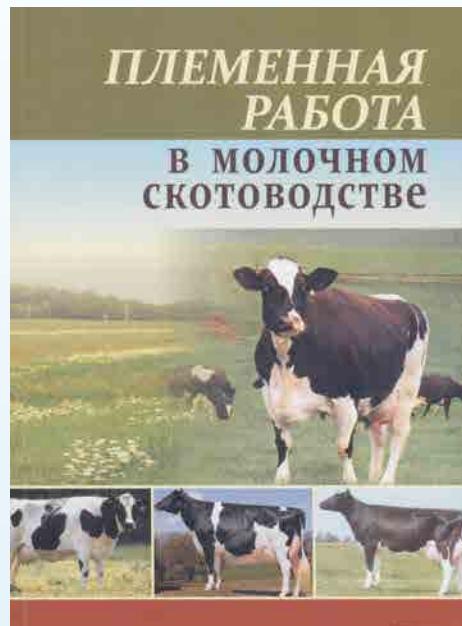
Малозатратная модернизация растениеводства в Беларуси

Разделение зерновой массы по удельной плотности на сепараторе вибропневматического принципа действия

Хозяйственный механизм развития агролизинга



НАШИ ИЗДАНИЯ



Племенная работа в молочном скотоводстве / Н.В. Казаровец [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2012. – 424 с.

В монографии обосновываются принципы и методы селекции молочного скота, обобщен большой фактический материал по организации племенной работы с маточным поголовьем, рекомендуются практические приемы в селекционном процессе по совершенствованию крупного рогатого скота.

Издание предназначено для специалистов аграрных предприятий, научных работников, слушателей системы повышения квалификации и студентов.

Жданок, С. А. Нанотехнологии в агропромышленном комплексе / С.А. Жданок, Н.К. Толочкио, З.М. Ильина; под ред. Н.К. Толочкио. – Минск: БГАТУ, 2012. – 172 с.

В монографии рассмотрены современное состояние, проблемы и перспективы развития нанотехнологий в агропромышленном комплексе, включая такие его отраслевые направления, как растениеводство, животноводство и ветеринария, переработка сельскохозяйственного сырья и производство пищевых продуктов, агропромышленная техника, строительство и энергетика.

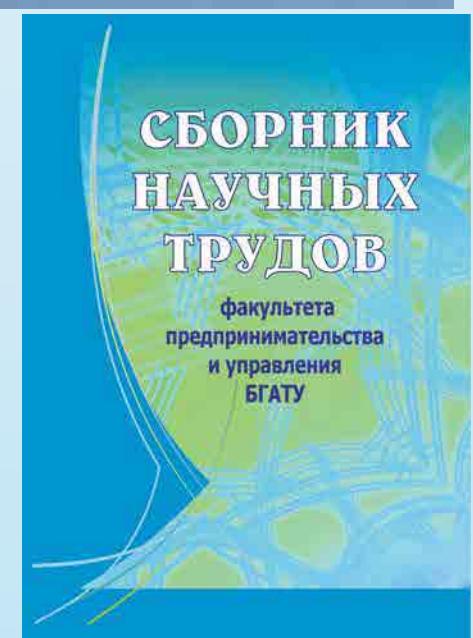
Адресуется научным, инженерным и производственным работникам, специализирующимся в агропромышленной сфере, а также студентам аграрных и технических вузов, магистрантам, аспирантам и преподавателям, интересующимся проблемами научно-технологического развития агропромышленного производства.

Сборник научных трудов факультета предпринимательства и управления БГАТУ / И.М. Морозова [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2012. – 252 с.

Сборник научных трудов посвящен 15-летию факультета предпринимательства и управления. Значительное внимание уделено формированию конкурентоспособного АПК, повышению экономической эффективности инноваций и технико-экономическому обеспечению процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции, вопросам менеджмента и маркетинга, энерго- и ресурсосбережения, финансированию науки и инноваций, внешнеэкономической деятельности.

В ряде статей рассматриваются системные и системно-ситуационные методы и экономико-математические модели в оценке и прогнозировании развития АПК.

Сборник предназначен для научных работников, руководителей и специалистов АПК, докторантов, аспирантов, студентов, слушателей системы повышения квалификации и переподготовки управленческих кадров.



АГРОПАНОРАМА 4 (98) август 2013

Издается с апреля 1997 г.

Научно-технический журнал
для работников
агропромышленного комплекса.
Зарегистрирован в Министерстве
информации Республики Беларусь
21 апреля 2010 года.
Регистрационный номер 1324

Учредитель
*Белорусский государственный
аграрный технический университет*

Главный редактор
Иван Николаевич Шило

Заместитель главного редактора
Михаил Александрович Прищепов

Редакционная коллегия:

И.М. Богдевич Н.В. Казаровец
Г.И. Гануш А.Н. Карташевич
Л.С. Герасимович Л.Я. Степук
В.Н. Дацков В.Н. Тимошенко
Е.П. Забелло А.П. Шпак
П.П. Казакевич

В.Г. Леван – ответственный секретарь
Н.И. Цындринга – редактор

Комьюнитерная верстка
В.С. Медведев

Адрес редакции:
Минск, пр-т Независимости, д.99/1, к. 220
Тел. (017) 267-47-71 Факс (017) 267-41-16

Прием статей и работа с авторами:
Минск, пр-т Независимости, д.99/5, к. 602, 608
Тел. (017) 385-91-02, 267-22-14
Факс (017) 267-25-71
E-mail: AgroP@batu.edu.by

БГАТУ, 2013, Издание университетское.
Формат издания 60 x 84 1/8.
Подписано в печать с готового оригинала-
макета 20.08.2013 г. Зак. № 666 от 20.08.2013 г.
Дата выхода в свет 30.08.2013 г.
Печать офсетная. Тираж 100 экз.
Статьи рецензируются.
Отпечатано в ИПЦ БГАТУ по адресу: г. Минск,
пр-т. Независимости, 99, к.2
ЛП № 02330/0552743 от 2.02.2010 г.
Выходит один раз в два месяца.
Подписной индекс в каталоге «Белпочта» - 74884.
Цена подписки журнала на 2-ое полугодие 2013 г.:
для индивидуальных подписчиков - 72900 руб.;
ведомственная - 131280 руб.;
Цена журнала в киоске БГАТУ - 31000 руб.

При перепечатке или использовании
публикаций согласование с редакцией
и ссылка на журнал обязательны.
Ответственность за достоверность
рекламных материалов несет рекламодатель.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ

Сельскохозяйственное машиностроение. Металлообработка

Г.С. Горин
Общая и тяговая динамика подпрессоренного гусеничного
трактора с задненавешенным орудием. Кинематика.....3

Технологии производства продукции растениеводства и животноводства. Зоотехния

Л.В. Кукреш, П.П. Казакевич
Малозатратная модернизация растениеводства в Беларуси.....8
А.П. Шкляров, А.И. Бохан
Селекция как разновидность инновационного процесса.....12

М.М. Радько
Повышение эффективности производства молока на основе
совершенствования структуры рационов кормления коров.....16

В. М. Поздняков, С. А. Зеленко
Разделение зерновой массы по удельной плотности на
сепараторе вибропневматического принципа действия.....18

Технологии переработки продукции АПК

**Н.В. Казаровец, М.А. Прищепов, Л.А. Расолько,
Е.С. Пашкова**
Состояние и перспективы применения нанотехнологий в
переработке пищевого сельскохозяйственного сырья.....23

Ресурсосбережение. Экология

В.А. Пашинский, Н.Ф. Бондарь, О.В. Бондарчук
Влияние обработки пивоваренного ячменя переменным
электрическим полем на экстрактивность солода.....28

А.И. Федорчук, В.Г. Андруш
К вопросу прогнозирования производственно-обусловленной
заболеваемости в сельскохозяйственных организациях.....31

Технический сервис в АПК. Экономика

Е.А. Игнатович, Н.Н. Киреенко
Изучение предпочтений белорусских покупателей как
основа управления рынком цветочной продукции в
Республике Беларусь.....34

С.А. Матох
Хозяйственный механизм развития агролизинга.....38

О.А. Михальченко
Отечественный и зарубежный опыт аналитической диагностики
вероятности банкротства субъектов хозяйствования.....42

О.В. Лозинская
Земля – капитал в сельском хозяйстве.....45



**Доктору экономических наук, профессору,
члену-корреспонденту НАН Беларуси
Геннадию Иосифовичу Ганушу – 75 лет!**

Геннадий Иосифович Гануш родился 25 августа 1938 года в д. Гута Узденского района Минской области. Трудовую деятельность начал после окончания в 1959 г. Марьиногорского сельскохозяйственного техникума бригадиром в совхозе «Волосовичи» Лепельского района Витебской области. В 1959-1962 гг. служил в армии. После демобилизации работал инструктором Узденского райкома партии, инспектором-организатором, агрономом Дзержинского районного управления сельского хозяйства. В 1966-1974 гг. находился на хозяйственной и партийной работе в Пуховичском районе Минской области. В 1971 г. избран секретарем Пуховичского райкома Компартии Белоруссии.

В 1969 г. Геннадий Иосифович окончил Белорусскую государственную сельскохозяйственную академию (агрономический факультет). В 1974-1977 гг. учился в аспирантуре Академии общественных наук при

ЦК КПСС (г. Москва). В 1977-1990 гг. работал в партийных органах: инструктор, инспектор отдела организационно-партийной работы ЦК КПБ, первый секретарь Минского райкома КПБ, первый заместитель заведующего аграрным отделом ЦК КПБ.

В 1990 г. назначен директором Белорусского научно-исследовательского института овощеводства. В феврале 1999 г. Г. И. Гануш избран вице-президентом Академии аграрных наук Республики Беларусь. В 2002 г. назначен на должность советника Президиума НАН Беларуси, а в 2003 г. избран членом-корреспондентом НАН Беларуси.

Кандидатскую диссертацию на тему «Проблемы управления развитием межхозяйственной кооперации» защитил в 1977 г., докторскую диссертацию «Организационно-экономический механизм развития овощного подкомплекса Республики Беларусь» в 1997 г.

Геннадий Иосифович работает в системе АПК Республики Беларусь более 40 лет. Является автором более 200 научных работ и учебно-методических пособий, в т.ч. 10 монографий.

Основными направлениями деятельности Геннадия Иосифовича являются проблемы повышения экономической эффективности отраслей и предприятий АПК. Под его руководством разработана и внедрена в практику концепция развития овощеводства в Республике Беларусь. В его исследованиях и публикациях находят отражение проблемы повышения эффективности использования научно-инновационного потенциала АПК, конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции, управления производством, развития агропромышленной интеграции.

С 2005 года Г.И. Гануш – заведующий кафедрой экономической теории и права Белорусского государственного аграрного технического университета. Геннадия Иосифовича отличают прогрессивные взгляды на решение важных научных проблем, высочайший профессионализм, творческое отношение к делу, доброжелательность и отзывчивость.

Свои знания и опыт Геннадий Иосифович активно передает молодому поколению. На высоком уровне читает лекции и проводит другие занятия со студентами и слушателями Института повышения квалификации БГАТУ. Под его научным руководством защищено 5 кандидатских диссертаций, а также готовят диссертации 3 аспиранта, 2 соискателя и 1 докторант.

Осуществляет научное руководство заданиями по Государственной Программе научных исследований «Инновационные технологии в АПК» и плану научно-исследовательских работ БГАТУ.

Г. И. Гануш активно участвует в научно-общественной работе: член совета университета и факультета, председатель проблемного экспертного совета БГАТУ по экономике и управлению в АПК, двух советов по защите диссертаций, комиссии по премиям НАН Беларуси и трех редакционных коллегий научных изданий.

Геннадий Иосифович пользуется огромным авторитетом и глубоким уважением в коллективе.

Научная, практическая и общественная деятельность Г. И. Гануша в развитии аграрной экономической науки и практики отмечена орденом «Знак почета», медалями «За трудовую доблесть» и «За доблестный труд», двумя серебряными медалями ВДНХ СССР, Почетными грамотами Верховного Совета БССР и Совета Министров Республики Беларусь, Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Министерства образования Республики Беларусь, Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь, Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь и др. За работу «Инновационные основы повышения эффективности овощеводства» в 2008 году Г.И. Ганушу присуждена Премия НАН Беларуси.

Уважаемый Геннадий Иосифович! Примите самые искренние поздравления с 75-летним юбилеем и пожелания доброго здоровья, счастья, благополучия и дальнейших творческих успехов на благо родной Беларуси!

**Ректорат и профессорско-преподавательский состав БГАТУ,
коллеги, ученики**

ОБЩАЯ И ТЯГОВАЯ ДИНАМИКА ПОДРЕССОРЕННОГО ГУСЕНИЧНОГО ТРАКТОРА С ЗАДНЕНАВЕШЕННЫМ ОРУДИЕМ. КИНЕМАТИКА

Г.С. Горин, докт. техн. наук, профессор (БНТУ)

Аннотация

Предложена расчетная схема навесного МТА на базе подрессоренного гусеничного трактора. При расчете малых взаимных перемещений трактора и орудия следует учитывать расположение четырех центров трактора – тяжести, давления ходовой системы, упругости подвески и вращения тяг навесного устройства, а также перемещение опорного колеса сельскохозяйственного орудия по неровности рельефа. Получено уравнение связи малых взаимных продольно-угловых перемещений трактора и навесного сельскохозяйственного орудия. При регулировке горизонтальности рамы сельскохозяйственного орудия в рабочем положении следует учитывать дифферент корпуса трактора в статике.

The design scheme implements the MTA-based cushioning crawler tractor is proposed. In the calculation of small mutual movements of the tractor and machine should consider the location of the four centers of the tractor - gravity, pressure, running gear, suspension and elastic rotation rod attachment and movement of agricultural implements support wheel on uneven terrain. The equation of constraint of the mutual connection of small longitudinal angular movements of tractor and mounted agricultural implements is obtained. When adjusting the horizontal position of the implement frame in position to consider the trim in the static structure of the tractor.

Введение

Взаимодействие трактора с навесным орудием рассмотрено в учебниках по теории трактора при следующих упрощающих предпосылках:

- отсутствие взаимных перемещений трактора и сельхозорудия;
- движение осуществляется по ровной недеформируемой поверхности.

Эти допущения некорректны для сельскохозяйственных МТА на базе колесных, а особенно гусеничных тракторов, как правило, имеющих подвеску и меньшую продольную базу. Исследования последних лет [1-4] показали, что малые взаимные перемещения колесного трактора и сельхозорудия также существенно влияют на общую и тяговую динамику МТА.

Основная часть

Расчетная схема

Рассмотрим общий случай установившегося движения навесного МТА по наклонной опорной поверхности под углом α к горизонтали (рис.1).

К трактору приложим:

- силу веса G_T в центре тяжести на расстоянии a_0 от середины опорной поверхности гусеницы на высоте h_{ym}

$$G_T = G_T^H + G_T^P,$$

где G_T^H и G_T^P – составляющие веса трактора, соответственно, подрессоренного и неподрессоренного;

– силу сопротивления перекатыванию P_f

$$P_f = P_f^H + P_f^K,$$

где P_f^H и P_f^K – составляющие силы сопротивления, возникающие, соответственно, в результате перематывания гусеницы и колеобразования;

– главный вектор и главный момент внешних сил, возникающих при взаимодействии трактора с навесным орудием;

– нормальные реакции: N_j^1 – приложенные к j – опорным каткам;

N_j – приложенные к j – рессорам (за вычетом неподрессоренных масс).

К навесному орудию приложим:

– силу R_x^0 тягового сопротивления, приложенную в центре тяжести орудия, на расстоянии a_{pl} от оси подвеса т. В;

– его вертикальную составляющую $R_x^0 \operatorname{tg} \theta$, включающую силу веса орудия;

– нормальную реакцию Y_H , приложенную в контакте опорного колеса навесного орудия с почвой на продольном расстоянии l_{pl} от оси подвеса;

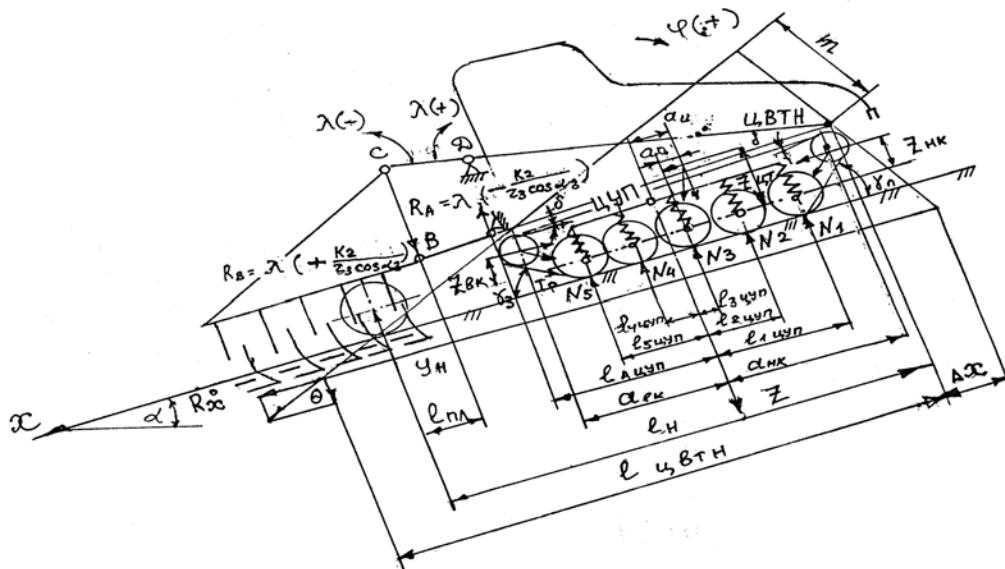


Рисунок 1. Схема к расчету тяговой и общей динамики МТА

— главный вектор и главный момент внешних сил, передаваемые навесным устройством (НУ) при взаимодействии с орудием.

При дифференте (повороте) на угол ϕ назад корпус трактора сжимает верхнюю тягу НУ, вдавливает в почву опорное колесо на величину $\Delta q_{\text{пл}}$ и поворачивает корпус орудия на угол ψ (рис. 2). Данная задача является статически неопределенной [1]. Ее будем решать, используя метод Лагранжа для системы с избыточными координатами.

Будем различать следующие четыре центра:

Центр тяжести (ЦТ) — точка, в которой приложена равнодействующая сил веса. У реально выполненных сельскохозяйственных тракторов ЦТ смещается вперед от середины опорной поверхности гусеницы

на расстояние $a_0 = (0,05 \dots 0,08) L_{\text{твс}}$.

Центр давления (ЦД) — точка, в которой приложена равнодействующая нормальных реакций почвы, возникающих в контактах опорной поверхности гусеницы с почвой. Продольная координата x_α ЦД отсчитывается от середины опорной поверхности гусеницы.

В статике $a_0 = x_\alpha$. При движении x_α ЦД смещается назад и не совпадает с координатой a_0 . Идеальным считается расположение ЦД, когда $x_\alpha = 0$, т.к. при этом минимальные потери на колеекобразование, а поэтому толкающая реакция почвы (сила тяги) — максимальная.

Коэффициентом смещения ЦД называют отношение

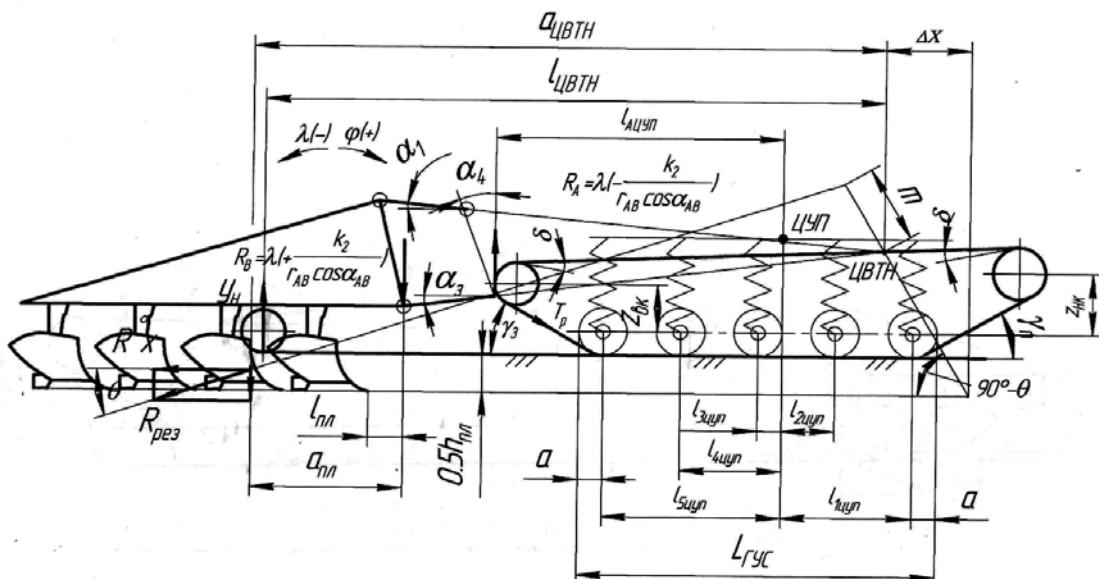


Рисунок 2. Схема к выводу уравнений связи и равновесия сельхозорудия

$\vartheta_d = x_d / L_{GVC}$,
 – если $\vartheta_d = \frac{1}{6}$, эпюра нормальных давлений вырождается в треугольную;
 – если $\vartheta_d > +\frac{1}{6}$ – задняя, часть длины гусеницы, не передает нормальную нагрузку;
 – если $\vartheta_d < -\frac{1}{6}$ – не передает нормальную нагрузку передняя часть гусеницы.

Центр упругости подвески (ЦУП) – точка, при повороте вокруг которой

$$c_j l_{j\text{ЦУП}} = 0,$$

где $l_{j\text{ЦУП}}$ – расстояния от j – рессор до ЦУП; c_j – жесткости j – рессоры:

$$c_j = \frac{N_j}{f_j},$$

где f_j – ход подвески j – катка.

В случае симметричной подвески ЦУП совпадает с центром тяжести и угол дифферента трактора в статике $\varphi = 0$. В несимметричной подвеске ЦУП смещен от ЦТ на продольное расстояние:

$$a_y = \frac{\sum_{j=1}^{2n} c_j l_j}{\sum_{j=1}^{2n} c_j},$$

где l_j – расстояния от ЦТ до осей j – катков.

В несимметричной подвеске вертикальные перемещения ЦТ вызывают поворот корпуса, а его угловые отклонения сопровождаются вертикальным перемещением ЦТ.

Центр вращения тяг навесного устройства

(ЦВТН) – точка пересечения в продольной плоскости осей верхней и нижних тяг. Изменяя положение ЦВТН, например, путем перестановки точки D (рис. 3) крепления верхней тяги на тракторе, можно изменять продольную координату $l_{\text{ЦВТН}}$ – расстояние до оси опорного колеса навесной машины. Чем больше $l_{\text{ЦВТН}}$, тем меньше влияют на нормальную нагрузку Y_H относительные перемещения трактора и сельхозорудия.

Рассмотрим малые продольно-угловые перемещения трактора в следующих координатах:

z – вертикальные перемещения ЦУП, φ – угол дифферента корпуса.

Продольно-угловые перемещения навесного орудия рассматриваются в координатах:

q_{nz} – вертикальные опорного колеса, причем, будем обозначать через q_{nz}^0 при движении без деформации почвы, а через Δq_{nz} – дополнительные деформации неровности;

ψ – угол поворота рамы сельхозорудия вокруг оси опорного колеса.

Начало оси координат приложим в точке пересечения опорной поверхности с нормалью, проведенной из ЦУП.

Примем следующие правила знаков:

перемещения ЦУП трактора z и опорного колеса сельхозорудия q_{nz} :

– положительными $z (+)$ и $q (+)$ – направленные вниз;

– отрицательными $z (-)$ и $q (-)$ – направленные вверх.

Угловые перемещения:

– положительные $\varphi (+)$ и $\psi (+)$ – если передняя часть трактора и орудия движется вниз, а задняя – наверх;

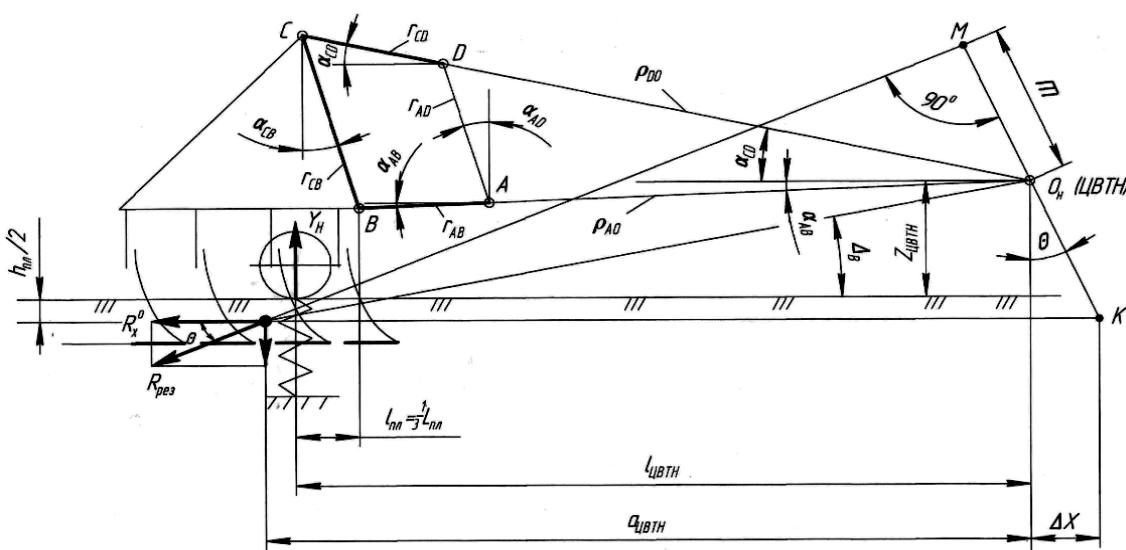


Рисунок 3. Схема ЗНУ

– отрицательные $\varphi(-)$ и $\psi(-)$ – если передняя часть трактора и орудия движется наверх, а задняя вниз.

Расстояния $l_{j \text{ ЦУП}}$ от ЦУП до катков:

– положительны $l_{j \text{ ЦУП}}$, направленные вперед;

– отрицательны $l_{j \text{ ЦУП}}$, направленные назад.

Положительны силы веса и реакции, направленные вниз.

Уравнение связи перемещений трактора и задненавешенного сельхозорудия

Обозначим длины тяг и стойки механизма r_i углы их наклона α_i (рис. 3), соответственно:

$$r_{AB} = r_3 \text{ и } \alpha_{AB} = \alpha_3 - \text{угол наклона тяги } AB;$$

$$r_{DC} = r_1 \text{ и } \alpha_{DC} = \alpha_1 - \text{угол наклона тяги } CD;$$

$$r_{BC} = r_2 \text{ и } \alpha_{BC} = \alpha_2 - \text{угол наклона стойки } BC;$$

Обозначим также через $r_{AD} = r_4$ длину отрезка DA , соединяющего шарниры крепления тяг НУ на тракторе, а через $\alpha_{AD} = \alpha_4$ – угол его наклона к нормали.

В соответствии с рис. 3:

$$\left. \begin{aligned} r_{AD} \cos \alpha_{AD} + r_{DC} \sin \alpha_{DC} &= r_{BC} \cos \alpha_{BC} + r_{AB} \sin \alpha_{AB} \\ r_{AD} \sin \alpha_{AD} + r_{DC} \cos \alpha_{DC} &= r_{BC} \sin \alpha_{BC} + r_{AB} \cos \alpha_{AB} \end{aligned} \right\}, \quad (1)$$

$$\operatorname{tg} \alpha_{AD} = \frac{r_{BC} \sin \alpha_{BC} + r_{AB} \cos \alpha_{AB} - r_{DC} \cos \alpha_{DC}}{r_{BC} \cos \alpha_{BC} + r_{AB} \sin \alpha_{AB} - r_{DC} \sin \alpha_{DC}}. \quad (2)$$

Полагая, что приращения углов α_{BC} и α_{AD} равны малым углам дифферента, соответственно φ и ψ , продифференцируем приведенные уравнения (1)

$$d\alpha_{AD} = \varphi,$$

$$d\alpha_{BC} = \psi.$$

$$\left. \begin{aligned} -r_{AD} \sin \alpha_{AD} d\alpha_{AD} + r_{DC} \cos \alpha_{DC} d\alpha_{DC} &= \\ = -r_{BC} \sin \alpha_{BC} d\alpha_{BC} + r_{AB} \cos \alpha_{AB} d\alpha_{AB} & \\ r_{AD} \cos \alpha_{AD} d\alpha_{AD} + r_{DC} \sin \alpha_{DC} d\alpha_{DC} &= \\ = -r_{BC} \cos \alpha_{BC} d\alpha_{BC} + r_{AB} \sin \alpha_{AB} d\alpha_{AB} & \end{aligned} \right\}, \quad (3)$$

где $d\alpha_{AB}$ – изменение угла наклона нижней тяги AB НУ.

Пусть также

$$K_1 = \frac{r_{BC} \cos(\alpha_{DC} + \alpha_{BC})}{r_{AD} \cos(\alpha_{DC} + \alpha_{AD})},$$

$$K_2 = \frac{r_{AB} \sin(\alpha_{DC} - \alpha_{AB})}{r_{AD} \cos(\alpha_{DC} + \alpha_{AD})}.$$

Тогда исключив из системы уравнений (3) члены, содержащие $d\alpha_{DC}$, запишем выражение

$$\varphi = K_1 \psi + K_2 d\alpha_{AB}. \quad (4)$$

Если колесо навесного орудия движется со смятием почвы без отрыва от поверхности поля

$$d\alpha_{AB} = \frac{(z - \varphi l_{A \text{ ЦУП}}) - (q_{pl} + \psi l_{pl})}{r_{AB} \cos \alpha_{AB}}. \quad (5)$$

Подставив выражение (5) для $d\alpha_{AB}$ в предыдущую формулу (4), получим уравнение связи перемещений корпуса трактора и сельхозорудия

$$\begin{aligned} f(z, \varphi, q, \psi) = -K_2 \frac{z - q_{pl}}{r_{AB} \cos \alpha_{AB}} + \\ + \varphi \left(1 + \frac{K_2 l_{A \text{ ЦУП}}}{r_{AB} \cos \alpha_{AB}} \right) - \psi \left(K_1 - \frac{K_2 l_{pl}}{r_{AB} \cos \alpha_{AB}} \right) = 0. \end{aligned} \quad (6)$$

Здесь продольные расстояния:

$l_{A \text{ ЦУП}}$ – от ЦУП до переднего шарнира нижней тяги НУ (точка А);

l_{pl} – от заднего шарнира нижней тяги (точка В) до опорного колеса сельхозорудия.

Из рис. 3, по теореме синусов из треугольника $\Delta ADO_{ЦВТН}$ получено выражение

$$\begin{aligned} \frac{r_{AD}}{\sin(\alpha_{DC} + \alpha_{AB})} &= \frac{\rho_{AO}}{\sin(90^\circ - \alpha_{DC} - \alpha_{AD})} = \\ &= \frac{\rho_{AO}}{\cos(\alpha_{DC} + \alpha_{AD})}. \end{aligned} \quad (7)$$

Откуда

$$\frac{1}{\rho_{AO}} = \frac{\sin(\alpha_{DC} - \alpha_{AB})}{r_{AD} \cos(\alpha_{DC} + \alpha_{AD})}.$$

Преобразуем выражение (7)

$$\begin{aligned} \frac{K_2}{r_{AB} \cos \alpha_{AB}} &= \frac{\sin(\alpha_{DC} - \alpha_{AB})}{r_{AD} \cos(\alpha_{DC} + \alpha_{AD}) \cos \alpha_{AB}} = \\ &= \frac{1}{\rho_{AO} \cos \alpha_{AB}}. \end{aligned}$$

Расстояние ρ_{AO} – от точки A до ЦВТН.

Тогда уравнение связи приобретает следующий вид

$$\begin{aligned} f(\varphi, \psi, z_{ЦУП}, q_{pl}) = \varphi \left(1 + \frac{l_{A \text{ ЦУП}}}{\rho_{AO} \cos \alpha_{AB}} \right) - \\ - \psi \left(K_1 - \frac{l_{pl}}{\rho_{AO} \cos \alpha_{AB}} \right) + \frac{q_{pl} - z_{ЦУП}}{\rho_{AO} \cos \alpha_{AB}} = 0. \end{aligned} \quad (8)$$

Анализ уравнения связи

Выделив члены, содержащие $\rho_{AO} \cos \alpha_{AB}$, уравнение связи (8) перепишем в следующем виде:

$$-(z - q_{nl}) - l_{A\text{ЦУП}}\varphi + l_{pl}\psi = \rho_{AO} \cos \alpha_{AB} (\psi K_1 - \varphi).$$

В статике ($P_{kp} = 0, V = 0$) корпус трактора приобретает некоторые начальные перемещения ЦУП и дифферент: $z = z^0; -\varphi = \varphi^0$.

Поворот рамы сельхозорудия вызывает неравномерность глубины почвообработки по длине сельхозорудия: $\Delta h_{nl} = L_{nl} \sin \psi$. Регулировку горизонтальности и глубины пахоты орудия производят в статике, устанавливая горизонтально ($\psi^0 = 0$) раму. При статическом дифференте $\varphi^0 \neq 0, \varphi^0 = 0$.

Тогда

$$q_{nl}^0 = z^0 - \varphi^0 (\rho_{AO} \cos \alpha_{AB} - l_{A\text{ЦУП}}). \quad (9)$$

Из формулы (9) следует, что в рабочем положении при дифференте трактора $\varphi \neq \varphi^0$, корпус орудия получит дифферент ψ^0 назад:

Если $z^0 = 0$ и $\varphi^0 (+)$ и $(\rho_{AO} \cos \alpha_{AB} - l_{A\text{ЦУП}}) > 0$,

то $\Delta q_{nl}^0 < 0$ колесо навесного орудия разгружается.

Если $z^0 = 0, \varphi^0 (-)$ и $(\rho_{AO} \cos \alpha_{AB} - l_{A\text{ЦУП}}) < 0$,

то $\Delta q_{nl}^0 > 0$ колесо навесного орудия догружается.

Если $\rho_{AO} \cos \alpha_{AB} \approx l_{A\text{ЦУП}}$, т.е. ЦВТН совпадает с ЦУП, то угловые перемещения корпуса трактора не вызывают поворот корпуса сельхозорудия.

Если $\psi = 0$, уравнение связи в статике запишем в следующем виде:

$$\begin{aligned} z^0 - \varphi^0 \frac{r_{AB} \cos \alpha_{AB}}{K_2} (1 + \frac{K_2 l_{A\text{ЦУП}}}{r_{AB} \cos \alpha_{AB}}) = \\ = z^0 - \varphi^0 (\frac{r_{AB} \cos \alpha_{AB}}{K_2} - l_{A\text{ЦУП}}) - \\ - (q_{nl} - \Delta q_{nl}) = 0. \end{aligned} \quad (10)$$

Для того чтобы в рабочем положении при движении с тяговой нагрузкой дифферент трактора и сельхозорудия стал равным $\varphi = 0, \psi = 0$ в статике путем регулировки длины верхней тяги НУ корпус сельхозорудия рекомендуется повернуть вокруг оси опорного колеса на угол ψ^0

$$\psi^0 = \frac{\varphi^0 (1 + \frac{K_2 l_{A\text{ЦУП}}}{r_{AB} \cos \alpha_{AB}}) - \frac{K_2 (Z_{cm}^0 - q_{nl}^0)}{r_{AB} \cos \alpha_{AB}}}{K_1 - \frac{K_2 l_{nl}}{r_{AB} \cos \alpha_{AB}}}. \quad (11)$$

С учетом начальных условий (φ^0 и ψ^0) перепишем уравнение (10) в следующем виде:

$$\begin{aligned} -K_2 \frac{z - q_{nl}}{r_{AB} \cos \alpha_{AB}} + \\ + (\varphi - \varphi^0) (1 + \frac{K_2 l_{A\text{ЦУП}}}{r_{AB} \cos \alpha_{AB}}) - \\ - (\psi - \psi^0) (K_1 - \frac{K_2 l_{nl}}{r_{AB} \cos \alpha_{AB}}) = 0. \end{aligned} \quad (12)$$

Для расчета общей динамики навесного МТА следует определить пять неизвестных: перемещение по нормали, проведенной из ЦУП Z , угол дифферента φ , деформацию почвы под опорным колесом орудия Δq_{nl} , угол дифферента орудия ψ и λ . Всего необходимо получить пять уравнений. Одно из них – уравнение связи перемещений трактора и сельхозорудия.

Выводы

1. Взаимодействие подрессоренного гусеничного трактора с задненавешенным орудием рассмотрено с учетом их малых взаимных перемещений, возникающих при копировании неровностей рельефа и деформаций рессор подвески и почвы. Получено уравнение связи этих перемещений.

2. Из анализа уравнения связи следует, что в статике горизонтальность рамы сельхозорудия следует регулировать исходя из формулы (11).

ЛИТЕРАТУРА

1. Анилович, В.Я. Основы статистической теории линейных колебаний скоростных машинно-тракторных агрегатов / В.Я. Анилович // Труды ВИМ, т. 37. – М.: ВИМ, 1965.

2. Горин, Г.С. Исследования и обоснование типа подвески гусеничного скоростного трактора класса 3: дис. ...канд. техн. наук: 05.05.03 / Г.С. Горин; ЦНИИМЭСХ Неч. Зоны СССР. – Минск. – 1970. – 185 л.

3. Горин, Г.С. Уравновешивание эшелонированного пахотного агрегата на базе гусеничного трактора в продольно-вертикальной плоскости / Г.С. Горин, А.В. Ващула // Вес. НАН Беларуси: сер. аграр. наук, 2008. – № 1. – С. 89-95.

4. Горин, Г.С. Влияние малых взаимных перемещений трактора и полунавесного прицепного сельхозорудия на тяговую и общую динамику их взаимодействия / Г.С. Горин, А. В. Захаров, А.В. Ващула // Вес. НАН Беларуси: сер. аграрн. наук, 2008. – №2. – С. 105-112.

МАЛОЗАТРАТНАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА В БЕЛАРУСИ

Л.В. Кукрещ, академик НАН Беларуси, П.П. Казакевич, чл.-корр. НАН Беларуси

Аннотация

Рассмотрены эффективные направления модернизации растениеводства Беларуси без вложения значительных ресурсов.

Effective ways of the modernization of horticulture of Belarus without investing significant resources are considered.

Введение

Главная задача отечественных сельхозпроизводителей сегодня – научиться работать на принципах самофинансирования в новых условиях государственной поддержки, обусловленных вхождением Беларуси в ЕЭП. Для этого необходимо существенно повысить эффективность использования природных ресурсов и имеющейся инфраструктуры аграрной отрасли, осуществить дальнейшее поэтапное реформирование АПК путем совершенствования организации производства, активного внедрения технических и технологических инноваций.

По природно-климатическим условиям Беларусь отличается от ближайших стран западного и южного регионов Европы. Ежегодно наше растениеводство недополучает в среднем 210 градусов положительных температур по сравнению с Польшей, 250 – с Германией и 397 – с Францией. Поэтому период вегетации яровых зерновых в Беларуси составляет около 100 дней, Польше – 115, Германии – 130, Франции – 135, в Англии – около 130 дней. Урожайность же сельскохозяйственных культур, как правило, прямо пропорциональна длительности вегетационного периода. Если бы представилась возможность продлить продукционный процесс растений до аналогичного показателя в Германии, Франции или Англии, то только за счет этого урожайность культур в республике возросла бы на 30 – 35 % при прочих равных условиях.

Количество осадков и распределение их по месяцам также менее благоприятно для растений, чем в названных зарубежных государствах. В летнее время в нашей стране отмечаются периоды с дефицитом влаги в начале вегетации и избытком ее в июне – августе. Это ухудшает условия созревания растений и усложняет уборочные процессы, требуется больше затрат на сушку урожая.

Относительно низкие показатели солнечной радиации и повышенный уровень осадков в вегетативный период создают оптимальную среду для развития комплекса вредоносных объектов в растениеводстве значительно негативнее, чем у любых наших соседей. Это лимитирует продуктивность и повышает затраты на выращивание большинства сельскохозяйственных культур, в первую очередь зерновых.

Принято считать, что инновационное развитие аграрного производства требует больших финансовых затрат на привлечение необходимых для этого ресурсов. Однако в отрасли существуют реальные резервы развития и без дополнительных капиталовложений, на которые в первую очередь должны обращать внимание сельхозпроизводители, модернизируя аграрную экономику. В данной статье отметим важнейшие из них в растениеводческой отрасли, где зарождается экономическое благополучие сельскохозяйственных организаций. Упущения здесь отрицательно сказываются на животноводстве, которое дает более 70 % прибыли и формирует наш аграрный экспорт. Поэтому акцентируем внимание на резервах, позволяющих сократить затраты на организационных и технологических процессах, повысить рентабельность производства на земле без вложения значительных дополнительных ресурсов.

Основная часть

Оптимизация кормопроизводства

Почвенно-климатический потенциал Беларуси идеален для производства дешевых травяных кормов. По этому фактору наша республика превосходит условия России, Украины и любой страны Европы. Например, по средним многолетним данным, гидротермический коэффициент республики за период с эффективными температурами воздуха (более 10 градусов) равен 1,5, Польши – 1,2, Германии – 0,9, Франции – 0,8, Англии – 1,1.

Биологическая же урожайность травяных культур прямо пропорциональна величине гидротермического коэффициента. Богатые и дешевые травяные ресурсы, формирующие полноценный корм – база высокоэффективного скотоводства. Недостаточное использование до сих пор этого потенциала – значительная упущеная экономическая выгода. Эти условия белорусской земли должны быть не только в основе специализации аграрной отрасли, но и эффективно использоваться.

В себестоимости продукции скотоводства доля кормов составляет от 50 до 70 %. Поэтому реализация оптимальных схем производства кормов имеет важное значение для укрепления экономики хозяйств.

В республике принята силосно-концентратная, не в полной мере отвечающая физиологии животных, сравнительно дорогая из всех возможных, система кормления скота. Результатом такой практики является низкая продуктивность дойного стада, высокая затратность. Между степенью производства кукурузного силоса и продуктивностью коров в большинстве случаев существует не прямая, а обратная связь (табл. 1).

Таблица 1. Продуктивность молочного стада в зависимости от уровня обеспеченности его кукурузным силосом

Область	Заготовлено силоса, ц на 1 ус. голову скота		Надой молока от коровы, кг	
	2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.
Брестская	6,1	6,2	4648	4842
Витебская	6,2	5,9	3971	4126
Гомельская	9,2	8,8	4296	4454
Гродненская	5,6	6,0	4915	5199
Минская	6,3	5,0	4831	5047
Могилевская	8,0	6,6	4264	4356
Среднее	6,8	6,0	4524	4712

Высокая затратность скотоводства обусловлена перерасходом кормов на единицу продукции и их дорогоизнотой. Так, в 2012 году в среднем по республике на 1 кг молока израсходовано 1,21, на 1 кг мяса КРС – 12,1 кг к. е., что в обоих случаях минимум на 30 % превышает норму.

Сравнительная эффективность основных видов кормов для скота представлена в табл. 2. Как видно, в последние 5 лет травы по продуктивности лишь однажды, в 2011 году, существенно уступали кукурузе. По себестоимости к. е. травы имеют преимущество перед другими видами кормов для КРС: они более чем в 2 раза дешевле кукурузы и в 15 раз – зерновых.

Кроме того, для балансирования 1 т к. е. кукурузы по белку требуется приобретение дополнительно минимум 200 кг рапсового, или 150 кг подсолнечникового, соевого шротов стоимостью 46, 60 и 105 долларов США соответственно. С учетом этих затрат кормовая единица кукурузы окажется, соответственно, в 8, 10 и 15 раз дороже, чем бобовых многолетних трав и их смесей с доминированием первых, изначально полноценных по всем питательным компонентам. Без балансирования гарантирован недобор продукции и перерасход кормов. Наименее рационально использование в кормлении КРС зерна, которое также требует существенных затрат на белковое сырье.

Таблица 2. Сравнительная эффективность кормовых культур

Годы	Сбор к. ед., т/га			Себестоимость к. ед., долл. США/т		
	травы	кукуруза	зерновые	травы	кукуруза	зерновые
2007	4,26	4,84	3,00	37,5	86,8	110,43
2008	4,62	4,80	3,83	43,3	106,3	125,63
2009	5,44	5,40	3,60	38,7	92,8	113,52
2010	5,10	5,12	2,92	45,0	104,5	133,31
2011	4,98	6,38	3,26	39,4	78,3	123,93
2012	5,26	5,30	3,26	35,4	75,6	103,0
Среднее	4,61	5,31	3,31	39,9	90,7	118,3

На балансирование по белку объема зеленой массы кукурузы, заготовленного в 2012 году, требуются дополнительные затраты не менее 450 млн долларов США.

Кроме того, балансирование кукурузного корма по белку и другим компонентам посредством бобовых многолетних трав и их смесей со злаками сократило бы расход кормов на единицу продукции до нормативного уровня. А это дополнительно уменьшение затрат в скотоводстве на сумму, эквивалентную более 300 млн долларов США.

Мировая практика и опыт передовых хозяйств республики свидетельствуют о том, что для здоровья коров и высокой их продуктивности соотношение кукурузного силоса и сенажа из трав должно быть 1:1, а не 2:1, как ныне. Такое соотношение в рационе кукурузного силоса и сенажа из многолетних трав позволит за счет избыточного белка в бобовом компоненте полностью компенсировать его недостаток в кукурузе.

Расчетами установлено, что для оптимизации травяного кормопроизводства посевная площадь многолетних трав на пашне (бобовых и бобово-злаковых смесей) должна быть около 1 млн га, кукурузы на силос – 600 тыс. га. Это будет способствовать и существенному улучшению структуры посевых площадей.

Совершенствование севооборота

Создание агрофитоценозов, в которых бы прерывался биологический цикл развития вредителей и болезней, а возделываемые культуры дополняли друг друга комплексом положительных факторов – главное условие, как повышения продуктивности сельскохозяйственного производства, так и укрепления его экономики. В этом плане фундамент белорусского земледелия, основа его эффективности – прогрессивный севооборот, базирующийся на высокопродуктивных экономически выгодных культурах.

Не имеющая экономического обоснования нынешняя структура посевых площадей привела к тому, что фактически исчезли хорошие предшественники для зерновых культур, в первую очередь озимых. Несколько лет подряд зерновые размещаются по зерновым, накапливая весь комплекс вредоносных объектов. В таких случаях, как показали исследования НПЦ НАН Беларусь по земледелию, урожайность озимой пшеницы снижается, примерно, на 40 %, трикале – 30 и озимой ржи – на 15 %. На уровне озимой пшеницы имеет место недобор урожайности яровой пшеницы и ячменя при посеве их после злаков, к которым относится и кукуруза. Только по этой причине республика недобирает не менее 2 млн тонн зерна в год.

Оптимизация структуры посевной площади, восстановление севооборотной системы – главный и безальтернативный резерв в улучшении экономики растениеводства.

Выбор сорта

У наших аграриев сложилось не всегда обоснованное пристрастие к зарубежным сортам. Биологические объекты и технологии, созданные в природных ресурсах иной

климатической зоны, в абсолютном большинстве случаев будут менее продуктивными. Продукционный процесс созданного в зоне с повышенной солнечной активностью и низким количеством осадков сорта ориентирован на адекватные метеорологические ресурсы, его растения адаптированы к соответствующему видовому и штаммовому составу микроорганизмов. При посеве в другой зоне он в большинстве случаев окажется неготовым противостоять стрессовым погодным условиям и новому комплексу вредоносных факторов. В идеале сорт, как и технологии в сельском хозяйстве, должны быть отечественного происхождения. Устойчивость к неблагоприятным специфическим условиям зоны возделывания и высокая продуктивность его должны иметь генетическую основу.

Как показывает практика, в год завоза семян зарубежный сорт может дать высокую продуктивность, но вследствие не генетических, а морфологических качеств семенного материала, полученного при более благоприятных погодных и технологических условиях. Через 1 – 2 года он теряет свое преимущество. Импорт же новой партии семян – дело высоко затратное, их стоимость в 2 – 3 и более раз выше отечественных.

Сорта белорусской селекции широко используются в России, Украине, странах Прибалтики. Они полностью обеспечивают внутренние потребности аграрной отрасли нашей республики. Их высокий потенциал продуктивности подтверждается результатами государственной сети сортиспытания. Например, в условиях 2012 года сорт озимой ржи Белая Вежа на Волковысском сортоучастке обеспечил урожайность зерна 79,1 ц/га, озимой пшеницы Каларыт на Щучинском ГСУ – 71,6 ц/га, озимого тритикале Жниво на Несвижской СС – 74,7 ц/га. Максимальная урожайность двух последних сортов в более благоприятные по погодным условиям годы испытаний составила 82,5 и 93,6 ц/га, соответственно (урожайность приведена при 100-процентной чистоте и стандартной влажности). Как правило, белорусские сорта озимых культур более устойчивы к нашим зимам.

Можно уверенно утверждать, что потенциал отечественных сортов и их качественные показатели уже сегодня в условиях оптимизации условий произрастания позволяют минимум в 1,5 раза повысить продуктивность растениеводства в производственных условиях, адекватно увеличив уровень его рентабельности.

Улучшение формирования семенного фонда

Стартовое условие реализации генетического потенциала продуктивности любого сорта – хорошие семена. К сожалению, положение в этой сфере не на должном уровне. Во многих семеноводческих хозяйствах урожайность элитных посевов крайне низкая (ниже, чем в среднем по республике в производственных посевах). Например, в трех элитхозах Витебской области – экспериментальная база «Тулово» Витебского, СПК «Хотилы» Поставского и ОАО «За Родину» Глубокского районов – в среднем за 2009-2011 годы урожайность зерновых культур составляла 20,4, 32,5 и 24,7 ц/га, соответ-

ственно. О каких семенах можно вести речь в этом случае, тем более об элите?

Не обоснована сложившаяся структура производимых семян в элитно-семеноводческих хозяйствах, что усложняет получение доброкачественного посевного материала. Здесь производится и суперэлита, а это удваивает объем работ по номенклатуре. В таких условиях и ограниченном количестве семяочистительных линий даже при высокой квалификации специалистов и соответствующей технологической дисциплине практически невозможно избежать засорения семенного материала семенами других культурных растений, не говоря уже о сортах.

Вследствие региональной самодеятельности в семеноводстве, как великое достижение, в областях отмечается возрастание площади производственных посевов с использованием элитных семян. В некоторых регионах планируют перейти на применение семян зерновых с питомников размножения, суперэлита и элиты, допуская посевы первой репродукции не более 30 %, исключив применение семян второй репродукции. Это агрономическая безграмотность. Генетический потенциал продуктивности самоопылителей (а это все зерновые и зернобобовые культуры, кроме ржи) с годами не изменяется. При соблюдении технологии защиты урожайность суперэлитных, элитных посевов, второй и третьей репродукций будет абсолютно одинаковой. А цена семян питомников размножения первого года в 5 – 6 раз, второго года и суперэлита – в 2 и более раз выше второй репродукции, которая изначально предназначена для массовых посевов. Излишние затраты в первом случае превышают 1 млн руб. на гектар, во втором – около 300 тыс. руб. О какой экономике зернового хозяйства можно говорить?

Использование высших репродукций семян, произведенных в элитхозах с низкой их урожайностью, – прямой путь к недобору урожая в товарных хозяйствах. Основной причиной низкой продуктивности элитных посевов в этом случае является несовершенство использующихся технологий, в большей мере низкая эффективность защитных мероприятий, а вследствие этого – высокая степень инфицирования семян болезнями. Можно утверждать, что семена третьей – пятой репродукций, полученные при урожайности 60 – 70 ц/га, обладают более высокими посевными и урожайными качествами, чем элита с посевами продуктивностью 30-35 ц/га.

Схему семеноводства сельскохозяйственных культур в республике необходимо совершенствовать. Производство суперэлита и элиты следует организовать в передовых хозяйствах независимо от их географического положения. Производство семян первой репродукции – в специализированных хозяйствах районов, а размножение первой репродукции – в товарных хозяйствах на семеноводческих участках по семеноводческой технологии, которая отличается от рядовых посевов, а также массовое использование второй – третьей репродукций.

Рациональное применение удобрений

Мы имеем собственные заводы по производству макроудобрений, но ежегодно создаются сложности с

финансированием их закупки. Наиболее затратная статья расходов на азотные удобрения, характеризующиеся высокой эффективностью при внесении практически под все культуры, кроме бобовых. Однако и здесь имеется резерв для аграрной экономики. Если сложившийся объем потребления фосфорных и калийных удобрений невозможно сократить без последующего снижения продуктивности растений, то потребности в азоте могут быть уменьшены за счет увеличения площади посева бобовых многолетних трав и зернобобовых культур. По данным науки, 1 га клевера оставляет в почве около 100 кг, а люцерны – до 200 кг фиксированного клубеньковыми бактериями азота воздуха, не требуя внесения этого элемента в почву. Аналогичная эффективность азотфиксации бобово-злаковых смесей многолетних трав и зернобобовых культур в зависимости от их вида находится на уровне 50-100 кг/га. Легко подсчитать, что при оптимальной посевной площади многолетних трав в 1 млн га (люцерны – 250 тыс. га, других бобовых трав, их смесей со злаками при доминировании первых, – 750 тыс. га) растениеводство получит не менее 100 тыс. т биологического азота. Это эквивалентно 230 тыс. т карбамида. Этот дар природы при стоимости 1 т карбамида 2910 тыс. руб. (без НДС по состоянию на начало марта 2013 г.) превышает 669 млрд руб., или 77 млн долларов США.

Увеличение площади бобовых культур до 300 тыс. га позволит 1,3 млн га посевов возделывать без внесения азота. При средней, внесенной в 2012 году его дозе 88 кг/га, экономия составит свыше 260 тыс. т карбамида на сумму более 756 млрд руб., который можно внести под другие культуры, существенно повысив их продуктивность.

Экономический эффект такой схемы совершенствования посевной площади республики при достойном внимании к бобовым культурам превысит 1,4 трлн руб., что адекватно почти 165 млн долларов США.

Комплексность защиты растений

Актуальность защиты растений постоянно возрастает в связи с нарушением чередования культур в посевах, с применением безотвальной поверхностной обработки почвы. Расширение такой обработки в Гомельской области негативно сказывается на борьбе с кукурузным мотыльком. Распространяясь с запада на восток, этот вредитель уже в прошлом году нанес большой ущерб посевам кукурузы, особенно возделываемым на зерно. При сохранении сложившейся практики через несколько лет использование кукурузы в нашем кормопроизводстве станет проблематичным.

Главным ресурсом обеспечения фитосанитарного благополучия растениеводства являются введение севооборотной системы и грамотной обработки почвы. Поскольку основным резерватором вредителей, болезней и семян сорняков являются послеуроченные растительные остатки, то глубокая заделка их в почву актуальна. Экономия на замене отвальной обработки на поверхностную может оказаться многократно ниже потерь от вредоносных факторов, порожденных этим приемом.

Использование химического метода – процесс весьма дорогостоящий (цены на пестициды высокие и постоянно увеличиваются). Резерв экономии при использовании пестицидов – предварительное тщательное

обследование защищаемых семян и посевов на видовой и штаммовый состав вредоносных объектов, а также нагрузку их на растение. Это позволит определить экономическую норму расхода пестицидов без снижения эффективности, избежав их перерасхода. В ряде случаев синергизмом характеризуется баковая смесь пестицидов, а это тоже уменьшение дозы и затрат. Важное значение для эффективности препаратов поверхностного использования имеют применяемые технические средства и технология их внесения, а также погодные условия. Следует учитывать, что использование всех возможных способов снижения дозы пестицидов хотя бы на 10 % ведет к существенному сокращению затрат. Например, в случае с такими препаратами, как Гусар турбо – на 30 долларов США, Каре плюс – 41 и Коррсан – на 75 долларов на 1 кг.

Совершенствование процессов механизации

Без механизации невозможно освоение в сельском хозяйстве современных технологий производства, эффективное его ведение. В настоящее время в республике производится почти вся номенклатура системы машин для регионального земледелия. Только некоторые технические средства импортируются. В то же время, по ряду объективно сложившихся причин цена как импортной, так и отечественной сельскохозяйственной техники достаточно высокая. Поэтому рациональное и интенсивное использование современного машинотракторного парка – важное условие сокращения затрат в производстве продукции, укрепления аграрной экономики.

Высоко затратным технологическим направлением в земледелии является обработка почвы. Ежегодно она проводится на площади порядка 4,5 млн га, различающихся не только по виду почвы, но и обрабатываемому агрофону, создаваемой почвенной культуре. Дифференцированное использование систем и приемов обработки почвы в зависимости от природно-производственных условий – непременное требование достижения положительного эффекта.

Например, площадь посева зерновых и зернобобовых культур в последние годы находится на уровне 2,3-2,5 млн га. Эффективным приемом обработки их агрофонов в сжатые сроки после уборки является лущение стерни. Его основная задача – заделка стерневых остатков в верхний слой почвы и провоцирование прорастания семян сорняков и падалицы зерна. Однако на практике лущение стерни применяется недостаточно (если на 15 августа 2012 г. было убрано более 2 млн га, то лущение проведено только на 500 тыс. га). Значимость этого приема состоит не только в борьбе с сорняками, что дает экономию на пестицидах, но и в снижении расхода топлива на основную обработку почв после зерновых и зернобобовых культур. Расчеты показывают, что при лущении расход топлива составляет 6-7 кг/га, а при последующей вспашке – 15-16 кг/га, или всего 21-23 кг/га. При выполнении вспашки без лущения расход топлива достигает 25 кг/га и более. Это обусловлено тем, что потери почвенной влаги после уборки приводят к иссушению и переуплотнению почвы. Как результат, возрастает сопротивление работе плуга в 1,5 раза.

Кроме того, на поле после лущения производительность плуга увеличивается на 15-20 % и существенно повышается качество пахоты.

Рассматривая отвальную обработку почв, следует сказать, что в республике необходимо повсеместно переходить от загонной к гладкой вспашке. Плуги для нее более сложные и дорогие, но по ряду причин их применение экономически выгодно. Они не образуют свалочных гребней и разъемных борозд, устранение которых требует проведения дополнительных операций. Имеют на 10 – 15 % более высокую производительность за счет сокращения времени на выполнение поворотов и в 2 раза большее количество корпусов, благодаря чему удваивается объем наработки на отказ для замены почворежущих элементов. Выдерживается заданная глубина обработки пласта по всему полю, что повышает урожайность культур на 10 – 12 %. Благодаря выровненной поверхности пашни после гладкой вспашки, сокращаются сроки и повышается качество предпосевной обработки почвы, работ по уходу за посевами, а также уборочных.

Предпосевную обработку почвы следует проводить только комбинированными агрегатами с пассивными или активными рабочими органами. Такие агрегаты позволяют в 2 – 3 раза сократить число проходов техники по полю, сэкономить 40 % топлива, повысить качество работ и урожайность на 10 – 15 %.

На тяжелых суглинистых и глинистых почвах для создания посевного слоя в соответствии с агротехническими требованиями (рыхление, крошение, выравнивание и подуплотнение почвы на глубину заделки семян) целесообразно использовать агрегаты с активными рабочими органами. Они за один проход формируют посевной слой. Применение этих орудий особенно целесообразно в летний и осенний периоды, когда почва просыхает и становится твердой. При этом расход топлива может быть уменьшен с применением активных рабочих

органов с 25 – 30 кг/га до 12 – 15 кг/га по сравнению с пассивными рабочими органами.

Особенно большой влаго- и ресурсосберегающий эффект достигается при совмещении предпосевной обработки почвы и посева, когда разрыв между обработкой почвы и посевом практически отсутствует и семена укладываются во влажную почву. Комбинированные почвообрабатывающие-посевные агрегаты с пассивными рабочими органами для обработки почвы рационально использовать на легких почвах, а с активными – на средних и тяжелых. Совмещение рабочих процессов подготовки почвы и посева обеспечивает не только повышение производительности труда до 60 %, но и снижение расхода топлива до 2 кг/га по сравнению с их раздельным выполнением.

Важным направлением интенсификации полевых работ является комплектование машинотракторного парка сельскохозяйственных организаций на базе энергонасыщенных, хотя и дорогих, тракторов класса тяги 5. Годовая загрузка их в целях окупаемости должна составлять 1700 – 2000 часов. Они должны быть укомплектованы широкозахватными оборотными плугами, комбинированными агрегатами для предпосевной обработки и агрегатами для почвообработки и посева, большегрузными универсальными прицепами и другой техникой.

Заключение

Предложенные резервы укрепления экономики доступны практически любому хозяйству республики, пусть даже не всегда в полной мере. Реальной альтернативы изложенным малозатратным принципам бережливого ведения растениеводческих отраслей, укрепления экономики сельского хозяйства на данном этапе нет.

УДК 631.52:001.895

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 30.04.2012

СЕЛЕКЦИЯ КАК РАЗНОВИДНОСТЬ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА

А.П. Шкляров, канд. с.-х. наук, доцент (БГАТУ); А.И. Бохан, канд. с.-х. наук (РУП «Институт овощеводства» НАН Беларусь)

Аннотация

В статье рассматривается роль селекции в контексте продовольственной безопасности. Раскрываются достижения, проблемы и задачи селекции на современном уровне развития сельскохозяйственного производства. Описывается затратный механизм селекционного процесса, отражающий его экономическую сущность.

The role of selection in the context of food security has been considered in the article. Achievements, problems and tasks of selection at the current level of agricultural production development have been revealed. The cost based mechanism of the selection process reflecting its economic essence has been touched.

Введение

По мнению большинства специалистов, 30–40 % в структуре урожая принадлежит сорту (гибриду). Следует отметить, что показатель этот достаточно часто

подвергается критике, но то что он достигнув современного уровня имеет тенденцию к уменьшению, уже не вызывает сомнения у специалистов аграрников и селекционеров.

Так, в период с 1820 по 1920 годы урожайность сельскохозяйственных культур удвоилась, и половина была причислена к заслугам селекции. Уже в середине прошлого столетия в Европе урожайность сельскохозяйственных культур увеличилась только на 50 % и, традиционно, селекции отводилась половина. Продуктивность сельскохозяйственных культур в первую очередь зависит от биологического потенциала растений. Значительно повысить этот потенциал без опасного вмешательства в генотип растений, в структуру их клеток сегодня уже не представляется возможным, но это не значит, что гуманная задача современной селекции исчерпана. Практически исчерпана только первая задача селекции, и при этом не самая сложная – повышение урожайности. Вторая задача, направленная на значительное улучшение потребительских качеств, по многим сельскохозяйственным культурам – на уровне теоретического пиара, используемого для обоснования экономической значимости селекционного процесса [1, 2].

Механизм создания испытания и введения в культуру новых сортов и гибридов сельскохозяйственных растений представляет собой процесс воплощения научных идей в конкретный предмет труда, имеющий в сфере сельскохозяйственного производства решающее значение.

Труд, связанный с созданием, размножением и внедрением в сельскохозяйственное производство новых сортов и гибридов является одной из сфер инновационной деятельности. От качества селекционного процесса впоследствии зависит экономический результат всей отрасли растениеводства.

Процесс создания новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, их размножение, внедрение в производство, сортосмена и сортобновление носят циклический характер и должны строиться на экономической целесообразности и окупаемости [3].

Цель работы – дать оценку селекции как одной из разновидности инновационной деятельности; проанализировать процесс создания, семеноводства и введения в культуру перспективных сортов и гибридов, попытаться изучить его экономическую составляющую.

Основная часть

Рассматривая инновационную деятельность с точки зрения социально-экономической значимости, следует помнить, что селекционная работа весьма продолжительна во времени и достаточно дорогая. При этом идеальный сорт или гибрид создать невозможно, а можно только их совершенствовать, затрачивая при этом немалые денежно-материальные средства и интеллект ученых и специалистов.

Специфичность подобного рода инновационной деятельности заключается в том, что достаточно сложно учесть затраты, поскольку основная их часть выступает как результат прошлого труда, воплощенного в профессиональной подготовке специалистов, принимающих участие в этом виде деятельности. Следует отметить, что кроме специального образования, участники этого процесса должны иметь практические навыки не менее 6 лет, поскольку именно от опыта исследователя зависит продолжительность поисково-подготовительного периода, имеющего прямое отношение к затратному

механизму селекционного процесса. К сожалению, редко кто принимает это во внимание при расчете экономической эффективности селекционно-семеноводческого процесса, что в последствии является основной причиной неконкурентоспособности вновь созданного сорта или гибрида, период жизни которого крайне непродолжительный и зачастую затраты на его создание практически не окупаются.

В мировой практике сельскохозяйственного производства роль традиционной селекции возрастает. Об этом свидетельствуют расчеты ученых многих стран. Возьмем, к примеру, сорта картофеля. Сокращение вегетационного периода этой культуры путем создания раннеспелых сортов позволит снизить расход удобрений, средств защиты растений, материалов на 10-15 %.

Доказательством этому могут служить наблюдения. Они показывают, что в последние 15 лет отмечается раннее появление фитофтороза на картофеле (июнь-июль) и связанные с этим затраты на борьбу с этим заболеванием значительно увеличиваются. Особенно это заметно на сортах поздней группы созревания. В то время как ранние и среднеранние сорта до наступления массового распространения болезни способны сформировать 70 % и более биологического урожая.

По сведениям некоторых ученых и практиков, затраты на борьбу с фитофторозом становятся одной из важнейших причин снижения рентабельности возделывания картофеля. Особенно во влажные годы и в странах, где среднегодовое количество осадков 600 мм и более. При этом следует отметить, что зачастую сортам ранних сроков созревания трудно конкурировать по ряду хозяйствственно-полезных признаков с сортами среднеспелыми и позднеспелыми. И тем не менее, селекция способна решить ряд, в том числе и экономических, задач.

Прогноз в отношении перспективности и экономической целесообразности селекции, как разновидности инновационной деятельности, весьма положительный. Причем, особую актуальность эта деятельность будет приобретать при широком внедрении в производство энергосберегающих технологий [4].

Так, выведение сортов столовых корнеплодов с высокими товарными качествами (размер, форма) позволит снизить затраты на промышленное возделывание, уборку, сортировку, хранение и переработку. Установлено, что сорта и гибриды с малой головкой, формируют мелкую розетку листьев, это приводит к образованию корнеплодов товарного размера. Закрепляя генетически в потомстве величину головки корнеплода можно смоделировать размет и массу корнеплода. Вновь созданные сорта должны вписываться в энергосберегающие технологии, повышая при этом эффективность производственной деятельности растениеводства [5]. В технологии возделывания свеклы столовой определенные затраты приходятся на прореживание всходов, поскольку семя свеклы представляет собой клубочек, из которого появляется несколько молодых растений – 5-7. Добиться оптимальной густоты стояния растений без прореживания весьма сложно. Сорта и гибриды свеклы одноростковой позволяют снизить затраты на ее возделывание.

В начале селекционной деятельности следует прогнозировать расходы на создание новых сортов и гибридов, а также определить сроки и условия окупаемости

сти. Так, высокая стоимость семян овощных культур иностранной селекции (Голландия, Германия, Польши) связана с большими издержками на их создание. Но зарубежные фирмы, вкладывая в селекционный процесс огромные средства, заранее планируют экспорт результатов своей инновационной деятельности. В конечном итоге они остаются в выигрыше.

Так, несмотря на дороговизну импортных семян овощных культур, в промышленном овощеводстве Республики Беларусь, особенно защищенного грунта, они преобладают. При этом доля отечественных сортов и гибридов крайне мала. Этому есть и объективные экономические объяснения.

Анализ показывает, что вкладывать средства следует, в первую очередь, в селекционную работу по тем культурам, которые признаны стратегическими. Для нашей республики это: зерновые, рапс, картофель, некоторые плодово-ягодные и овощные.

Среди овощных культур к стратегическим культурам следует отнести – капусту белокочанную, свеклу столовую, морковь столовую, лук репчатый. К сожалению, создание сортов и гибридов томата, перца, баклажанов исключительно для нужд республики экономически нецелесообразно. Доказательством этому могут служить экспериментальные статистические данные по затратам труда, материальным ресурсам.

По ряду культур, не признанных стратегическими, вполне целесообразно объединить усилия ученых нескольких стран, принимая во внимание природно-климатические и социально-экономические условия. Такое сотрудничество, построенное не только на принципах кооперации, но и разделения труда, может быть весьма эффективным, при этом ничего не надо изобретать, достаточно вспомнить положительный опыт СССР в этом стратегически важном вопросе, напрямую связанном с продовольственной безопасностью страны. При этом селекционный процесс, при разумной межгосударственной кооперации и разделении труда, можно удешевить, что впоследствии скажется на сроках окупаемости капитальных вложений.

Так, по данным российских ученых, обобщающие затраты на создание гибрида капусты белокочанной составляют приблизительно 1,3 млн долл. США. Если российский рынок способен выдержать снижение этих затрат на 20 %, то для Беларуси все гораздо сложнее. Уменьшение объема инвестиций на селекционный процесс по этой культуре значительно уменьшит конкурентоспособность вновь созданного гибрида, приведя к неэффективному использованию материальных средств. Основная причина такого положения вещей кроется в емкости рынка семян овощных культур. Только расширение сферы деятельности за счет продвижения отечественных сортов за пределами республики будет способствовать снижению сроков окупаемости капиталовложений и повышению экономической эффективности селекционно-семеноводческой деятельности.

Рассматривая схему селекционного процесса можно отметить, что важнейшая роль в нем отводится семеноводству. Семена с точки зрения экономики имеют двойственную структуру. С одной стороны, семена оригинальных сортов и гибридов можно рассматривать в качестве основных фондов. С другой

стороны – оригинальные семена представляют собой результат прошлого труда, который многократно принимает участие в процессе производства товарных семян. И так продолжается до замены сорта (гибрида) другим более перспективным. В этой связи их можно отнести к оборотным средствам, которые свою стоимость полностью переносят на вновь созданную продукцию. Безусловно, все это достаточно сложно учесть при оценке эффективности создания, воспроизводства и использования новых сортов и гибридов [4].

Кроме того, такая сфера деятельности, как семеноводство, испытывает сложные проблемы. Если в соседней России, мало-помалу дела стали выправляться и семеноводство стало интенсивно развиваться с учетом требований рынка, то в нашей республике все произошло наоборот. Постепенно разрушалась система отечественного семеноводства и то, что сегодня от нее осталось не представляет никакой конкуренции для фирм как дальнего, так и ближнего зарубежья.

К примеру, сегодня белорусский рынок овощных и цветочно-декоративных культур полностью занят голландскими, польскими и российскими семенами.

Весьма поучителен и значителен опыт селекционно-семеноводческих компаний России. С учетом развития социально экономических условий формировалась новая товаро-проводящая сеть. Семеноводческие и фермерские хозяйства стали получать заказы от частных компаний на производство семян овощных культур. Впервые в государственные научные учреждения пришли инвестиции частных фирм под селекционные программы, стала развиваться частная селекция. Частные селекционные фирмы привлекли ведущих ученых-овощеводов к программе селекции и семеноводства овощных и цветочно-декоративных культур. Итогом этой работы стали конкурентоспособные сорта и гибриды, прочно прописавшиеся на постсоветском пространстве.

Робкие попытки отечественных ученых создать конкуренцию российским фирмам не увенчались успехом. Кроме того, ушли из науки специалисты, способные поддержать авторитет белорусских сортов и наладить их промышленное семеноводство.

В то время как в России, созданная "с нуля" законодательная и нормативно-правовая база для новых экономических условий сыграла свою положительную роль в становлении рынка семян, наведении элементарного порядка в семеноводстве, торговле семенами, то в нашей республике ситуация не изменяется. Если в ближайшее время к проблеме не повернуться лицом – будет потеряна возможность возродить семеноводство в кратчайшие сроки. Понадобится не один десяток лет, чтобы восстановить и вывести на современный уровень это стратегически важное направление. И это не пустые слова. Достаточно вспомнить, что специализированные семеноводческие хозяйства США контролируют 80 % национального и 20 % мирового рынка семян.

Для решения комплекса задач, связанных с развитием, по крайней мере, семеноводства овощных и цветочно-декоративных культур, необходимо:

– пересмотреть законодательную базу (порядок ввоза семян сортов и гибридов из-за пределов рес-

публики, авторское вознаграждение селекционеров, перечень платных услуг, выполняемых государственными учреждениями);

– создать систему семеноводства овощных культур, используя хороший прошлый опыт и исключая недостатки ранее существовавшей системы;

– разработать комплекс мер по развитию отечественного цветоводства, рассматривая его как неотъемлемую часть отрасли растениеводства.

Сложность экономической оценки результатов селекции как инновационного процесса связана с многофункциональностью самого процесса труда и трудоемкостью методов учета всех видов затрат.

Затраты на выведение нового конкурентоспособного сорта (гибрида) значительно варьируются и зависят от культуры, методов и приемов работы, профессиональной подготовки кадров, материально-технической оснащенности, уровня развития сельского хозяйства в стране [6].

Таким образом, сорт (гибрид) это сложная экономическая категория. Затраты на селекционную работу можно рассчитать по формуле:

$$Z_{ni} = Z_i \cdot (1 + p)^{t-1}, \quad (1)$$

где Z_{ni} – затраты на НИР;

Z_i – затраты на первый год;

p – коэффициент (ставка дисконтирования) для приведения разновременных затрат к первому году получения эффекта;

t – продолжительность периода исследования от завершения до первого года получения эффекта (лет).

Срок окупаемости затрат зависит от ряда факторов. В их числе: эффективная система семеноводства, продвижение сорта (гибрида) в производство, посевые площади в первый после внедрения и последующие годы, урожайность.

Так, при урожайности 800 ц/га и уровне рентабельности производства капусты белокочанной – 25 % на площади 100 га капиталовложения в селекционный процесс (1,3 млн долл. США) окупаются за 4 года.

$$(T = \frac{K}{ЧД}), \quad (2)$$

где K – размер капиталовложений;

$ЧД$ – чистый доход в год внедрения.

При уменьшении основных показателей (урожайность, рентабельность производства, посевые площади) срок окупаемости увеличивается.

На экономическую результативность селекционного процесса оказывает влияние дюрация. В нашей ситуации этот показатель отражает срок эффективного жизненного цикла сорта или гибрида. Для расчета дюрации можно воспользоваться формулой:

$$D = \frac{\sum(t \times PV_t)}{\sum PV_t}, \quad (3)$$

где PV_t – текущая стоимость доходов за период с начала и до окончания срока жизненного цикла;

t – срок жизненного цикла сорта, гибрида.

С развитием науки и повышением жизненного уровня средневзвешенный срок жизненного цикла

сорта или гибрида не превышает одного десятка лет, хотя бывают исключения.

Заключение

1. Селекционные достижения должны подтверждаться их восстремительностью, как на внутреннем рынке, так и за его пределами. Селекция ради селекции – непозволительная тратка времени и средств.

2. Любому селекционному процессу должен предшествовать мониторинг внутреннего рынка и рынка стран контрагентов.

3. Развитие международного сотрудничества в области создания высокопродуктивных, обладающих высоким адаптивным потенциалом, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур.

4. В основе реализации селекционных достижений должна лежать научно-обоснованная система семеноводства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шкляров, А. П. Селекционная популяция как источник отбора при создании короткоплодных партенокарпических гибридов огурца / А.П. Шкляров // Проблемы селекции овощных культур: тез. докл. научн.-практ. конф., Минск, 29-30 июля, 1997 г. / Акад. аграр. наук Респ. Беларусь, БелНИИ овощеводства. – Минск, 1997. – С. 44.

2. Шкляров, А. П. Применение бактерицидного излучения в мутационной селекции / А. П. Шкляров, Г. И. Левашенко // Международный симпозиум по селекции и семеноводству овощных культур, Пущино, 1-4 марта 1999 г. / Рос. акад. с-х. наук, Мин-во науки и технологии РСФСР, ВНИИССОК. – М., 1999. – С. 394.

3. Шкляров, А. П. Создание исходного материала для селекции базилика (*Ocimum basilicum*) в Беларуси / А.П. Шкляров // Нетрадиционное растениеводство, экология и здоровье: матер. 6 Междунар. научн.-практич. конф., г. Алушта, 8-14 сент. 1997 г. / Нац. акад. наук Украины, Высш. Экономич. Совет Крыма, Селек. центр «Фитодар-Гетерозис», Крымский институт нетрадицион. растениеводства и экологии. – Симферополь: Таврия, 1997. – Гл. 9. – С. 135.

4. Шкляров, А. П. Особенности семеноводства Базилика благородного (*Ocimum basilicum*. L) и Майорана садового (*Majorana hortensis*) в Республике Беларусь // Проблемы селекции овощных культур: тез. докл. научн.-практич. конф., Минск, 29-30 июля, 1997 г. / Акад. аграр. наук Респ. Беларусь, БелНИИ овощеводства. – Минск, 1997. – С. 43.

5. Шкляров, А. П. Использование химического мутагенеза в селекции редиса посевного / А. П. Шкляров, А. И. Бохан // Эффективное овощеводство в современных условиях: матер. Междунар. научн.-практич. конф. – Минск, 2005. – С. 167-170.

6. Шкляров, А. П. Повышение эффективности селекционного процесса редиса посевного / А. П. Шкляров, А. И. Бохан // Принципы и методы оптимизации селекционного процесса сельскохозяйственных растений: матер. Междунар. научн.-практич. конф. – Минск, 2005. – С. 282-285.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА НА ОСНОВЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СТРУКТУРЫ РАЦИОНОВ КОРМЛЕНИЯ КОРОВ

М.М. Радько, канд. экон. наук, доцент (БГАТУ)

Аннотация

В статье рассматривается проблема улучшения качества кормов и применения инновационных (ресурсосберегающих) технологий в молочном скотоводстве, что способствует увеличению уровня продуктивности и снижению издержек производства продукции данной отрасли.

The article analyses the problem of improvement of the quality of balanced feed and application of innovative (resource saving) technologies in dairy breeding that brings about the increase of productivity and reduces the running costs of this branch.

Введение

Молочное скотоводство в Республике Беларусь занимает ведущее место среди отраслей животноводства. От уровня его развития во многом зависит эффективность сельскохозяйственного производства в целом, так как эта отрасль представлена во всех типах хозяйств, а для многих хозяйств является доминирующей. На долю молочного скотоводства республики приходится до 45 % всей товарной продукции животноводства и около 30 % сельского хозяйства. Здесь сосредоточено более 20 % основных производственных фондов и 40 % трудовых ресурсов всего сельского хозяйства. Дойное стадо потребляет 36 % всех видов кормов, расходуемых в животноводстве, в том числе 24 % концентрированных.

Дальнейшая интенсификация скотоводства предусмотрена Государственной программой развития молочной отрасли в 2010-2015 годах, согласно которой к 2015 году планируется довести годовой объем производства молока в республике до 10 миллионов тонн [1].

Производство молока при оптимальных экономических показателях может и должно быть конкурентоспособным во всех хозяйствах. Однако на значительной части ферм и комплексов применяются ресурсозатратные технологии производства. Так, при относительно невысокой продуктивности животных затраты труда на производство 1 центнера молока дотягивают до 6 и более человеко-часов, расход кормов – 1,5-2,6 центнеров кормовых единиц. Поэтому себестоимость полученного молока остается высокой, затраты на его производство не окупаются, и по этой причине молочная продукция не всегда конкурентоспособна на внешних рынках по ценовым показателям.

Дальнейшее развитие молочной отрасли в условиях рыночной экономики предполагает осуществление комплекса мер, среди которых приоритетная роль отводится росту конкурентоспособности продукции за счет сокращения затрат на ее производство до уровня научно обоснованных норм и улучшения качественных характеристик.

Основная часть

При внедрении интенсивных ресурсосберегающих технологий в молочном животноводстве важным является создание таких условий кормления, при которых потребление энергии и питательных веществ соответствовало бы определенным нормам. При этом условии достигается уровень продуктивности, близкий к генетическому потенциалу, сохраняется здоровье и обеспечивается высокая эффективность производственного и племенного использования животных.

Тем не менее, в хозяйствах при кормлении крупного рогатого скота и в погоне за быстрым повышением надоев идут по пути увеличения, так называемой, концентратной части рациона, что приводит к метаболическим нарушениям, ухудшению параметров здоровья, повышению выбраковки животных от 20 до 50 % и повышению затрат, которые не окупаются объемом производимого молока.

Как показывают проведенные исследования, основной причиной ухудшения состояния здоровья крупного рогатого скота в хозяйствах республики является избыток крахмала в рационе, провоцирующий синтез триглицеридов, а в дальнейшем всю отрицательную последовательность нарушений параметров здоровья. Следовательно, актуальным остается вопрос улучшения качества кормов.

Для увеличения объемов молочной продукции надо обеспечить необходимый уровень протеинового питания в рационе животного. В настоящее время рацион белорусской коровы с удоем 4,5-5 тысяч кг почти на две трети состоит из кукурузного силоса и одна треть приходится на концентраты или около 30 кг силоса и 4-5 кг концентратов [2].

Однако в результате проведенных исследований выявлено, что за счет кукурузного силоса потребность в белке не обеспечивается в необходимом количестве, а при включении в рацион бобово-злакового сенажа обеспеченность белком за счет объемистых кормов сразу возрастает.

Значит необходимо иметь соответствующие тра- востой с высоким удельным весом бобовых (не менее 70 %) [3].

Известно, что качество заготавливаемых в хозяйствах кормов (сенаж, силос) по-прежнему остается на низком уровне. Это обуславливается наличием микотоксинов (заралеон, Т-2 и др.) масляной, уксусной кислот и других ядовитых веществ. Микотоксины влияют на поглощение питательных веществ, замедляют работу ферментов и уменьшают эффективность использования корма. Присутствие микотоксинов в кормах влияет на снижение молочной продуктивности, увеличение количества оборотов, снижение коэффициента оплодотворения, качество молока. Большинство существующих нейтрализаторов токсинов направлены на удаление их из корма и желудочно-кишечного тракта путем сорбции. Имеются и специально разработанные сорбенты, обладающие повышенной сорбционной емкостью и избирательностью. Тем не менее, основная часть представленных на рынке препаратов является экономически невыгодной для массового применения из-за их высокой стоимости.

Учитывая данный факт, приходим к выводу, что с помощью каких-то разовых процедур, введением пусть даже эффективных добавок, изменить качество кормов невозможно. Нужен системный подход, специальная технология, определяющая улучшение параметров здоровья, воссоздание качества силоса и постепенное возрастание скорости потребления его клетчатки и, наконец, уход от «быстрого» крахмала, т.е. снижение объема концентратов.

Примером может служить ОАО «Кленовичи», на базе которого проводятся исследования по применению дополнительного корма – «Полисахариды жидкие» для нормализации обмена веществ и улучшения состояния здоровья крупного рогатого скота. «Полисахариды жидкие» представляют собой смесь легкоусвояемых углеводов с полисахаридами растительного происхождения. В основном, корм содержит подобранные в определенных соотношениях легкоусвояемые углеводы, пищевые волокна в виде олигофруктозанов, арабиногалактанов, а также полиненасыщен-

ные жирные кислоты и фосфолипиды. При введении полисахаридов жидких (50-100 г) в постоянном режиме у коров в сухостое и дойном периоде улучшается состояние печени, суставов, нормализуется деятельность рубца, желудка, кишечника [4].

Анализируя экономические показатели молочной отрасли хозяйства ОАО «Кленовичи» (табл. 1), мы видим, что в результате применения дополнительного корма в рационе кормления высокопродуктивных коров в течение последних трех лет повысился валовой надой молока и удой на одну фуражную корову. Улучшились экономические показатели хозяйства и, что очень важно, снизился расход кормов на одну тонну молока (т корм.ед.). Таким образом, применение «полисахаридов жидких» в качестве кормового комплекса дополнительного кормления позволяет увеличить надои, продуктивность коров и в конечном итоге – прибыль предприятия.

Повышение экономической эффективности продукции животноводства за счет оптимизации кормовых рационов на основе оптимального сочетания возделываемых в республике кормовых культур в структуре посевных площадей и применения инновационных технологий в кормлении продуктивных животных имеет важное практическое значение.

Выводы

Таким образом, в результате проведенных исследований можно сделать вывод, что увеличение производства молока неразделимо с инновационным развитием системы кормопроизводства. Одновременно следует отметить, что попытки обеспечения необходимого уровня протеинового питания в рационе животного увеличением доли концентратов не всегдавенчаются успехом. Выход молока с 1 га посева кормовых культур возрастает, а его себестоимость уменьшается по мере роста доли участия зернобобовых культур и многолетних трав в структуре кормов. Дальнейшее наращивание объемов производства и повышение качественных характеристик продукции возможно только на основе передовых ресурсосберегающих технологий и новейших научных разработок,

Таблица 1. Финансовые результаты производства и реализации молока в сельскохозяйственной организации ОАО «Кленовичи» за 2010–2012 гг.

Показатели	январь-декабрь		
	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Поголовье коров	1509	1700	1850
Валовой надой (т)	6334	7827	9275
Удой на 1 корову (кг)	4414	4829	5279
Реализация молока в физическом весе (т)	5331	6758	8301,0
Товарность молока (%)	84,2	86,3	89,5
Жирность молока (%)	3,72	3,69	3,76
Продано высшим сортом и экстра (%)	98,3	99,9	99,9
Себестоимость молока, тыс. руб. за 1 т	728	1443	2467
Себестоимость реализованного молока (млн. руб.)	3880	9752	20476
Средняя цена реализации, тыс. руб. за 1 т (без НДС)	1014	1764	3281
Выручка от реализации молока (млн. руб.) – всего с НДС	5944	13112	29959
Выручка от реализации молока (млн. руб.) – всего без НДС	5404	11920	27235
Прибыль от реализации молока (млн. руб.)	1524	2168	6759
Рентабельность (%)	39,3	22,2	33,0
Расход кормов на 1 т молока (т к. е.)	1,175	1,019	1,014

оптимизации ресурсного обеспечения отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. О мерах по реализации республиканской программы развития молочной отрасли в 2010-2015 гг.: пост. Совета Министров Респ. Беларусь, 12 нояб. 2010 г., № 1678.
2. Попков, Н. Пути развития отраслей животноводства в Респ. Беларусь / Н. Попков, И. Петрушко //

УДК 664.726.9

Технологии производства продукции растениеводства и животноводства. Зоотехния

Аграрный вестник Причерноморья. – [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: http://www.nbuvgov.ua/portal/chem_biol/avpc/Sg/2011_58.html. – Дата доступа: 21.11.2011.

3. Кулагин, Ю. Кормление КРС. Новая концепция / Ю. Кулагин // Белорусская Нива, 2013. – 18 января.

4. Кукареш. Л., Шлапунов. В. Сытный ли рацион у коров и что сделать для его улучшения / Л. Кукареш, В. Шлапунов // Белорусская Нива, 2013. – 19 февраля.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 23.01.2013

РАЗДЕЛЕНИЕ ЗЕРНОВОЙ МАССЫ ПО УДЕЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ НА СЕПАРАТОРЕ ВИБРОПНЕВМАТИЧЕСКОГО ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ

В. М. Поздняков, канд. техн. наук, доцент, С. А. Зеленко, аспирант (БГАТУ)

Аннотация

В статье рассмотрены технологические особенности процесса разделения компонентов зерновой смеси по удельной плотности под воздействием вибрации и восходящих потоков воздуха. Описана конструкция разработанного сепаратора вибропневматического принципа действия с новыми конструктивными решениями, позволяющими значительно повысить эффективность разделения компонентов зерновой массы по удельной плотности. В результате проведенных исследований установлено, что энергия прорастания и всхожесть во многом зависят от биологической ценности семян, при этом биологическую ценность семян характеризует не столько геометрические параметры, сколько удельная плотность, которая связана со спелостью и натурой семени.

The article deals with the technological features of the separation process components of the cereal mixture on the specific density under the influence of vibration and updraft. The design of the separator developed pneumatic vibration principle of the new design solutions was described that allow significantly improve the efficiency of separation of the components of the grain mass for the specific density. The studies found that the germination energy and germination depends on the biological value of the seed, and the biological value of the seed is characterized not only by the geometrical parameters as relative density, which is associated with ripeness and the kind of seed.

Введение

Зерновое производство в нашей стране традиционно является одним из основных и наиболее значимых направлений сельского хозяйства, от развития которого в значительной мере зависит обеспеченность населения продуктами питания, а отрасли животноводства – качественной кормовой базой. Определяющим этапом в единой технологической цепочке зернового производства является качественная подготовка семенного материала. Хорошо выполненные полноценные семена, обладающие наибольшей удельной плотностью, имеют необходимый запас всех питательных веществ и лучше сформированный зародыш, что обеспечивает образование более мощных проростков. Это увеличивает полевую всхожесть, дает возможность получить более мощные растения, сокращает выпадение их в период вегетации.

Вопрос влияния удельной плотности семян злаковых культур на их биологическую ценность, а также возможность разделения зерновой массы в потоке на фракции по различию плотностей в пределах 10-15 % на машинах вибропневматического принципа дей-

ствия изучен не достаточно, что и послужило целью исследований.

Основная часть

Исследования и практика показывают, что фракционный состав семян по физиологическому состоянию и биологическим качествам (энергии прорастания, всхожести, силе начального роста и др.) неоднороден. Поэтому при сортировании ставится задача выделить из партии не только непригодные мелкие и щуплые семена, но и другие малоценные фракции, которые имеют по тем или иным причинам низкие посевные качества и не могут быть использованы для посева, т.к. урожайность во многом зависит от качества семян, их биологической ценности. Биологическую ценность семян характеризует не столько геометрические параметры, сколько их удельная плотность, которая связана со спелостью и натурой семени. Семена с наибольшей удельной плотностью обладают высокой энергией прорастания, всхожестью и, соответственно, дают максимальный урожай [1].

Хорошо выполненные полноценные семена, обладающие наибольшей удельной плотностью, имея

необходимый запас всех питательных веществ и лучше сформированный зародыши, обеспечивают образование более мощных проростков. Это увеличивает полевую всхожесть, дает возможность получить более мощные растения, сокращает выпадение их в период вегетации. Мелкие, плохо выполненные семена, неполнозародыши и, безусловно, не могут быть использованы на посев. Проведенными ранее исследованиями установлено, что и самые крупные семена, содержание которых в семенной партии обычно не превышает 3-5 %, нередко бывают дефектными, особенно при наливе их в условиях высокой влажности и низкой температуры [2]. Эти семена обладают небольшой удельной плотностью, имеют рыхлое строение тканей, легко травмируются, а потому по урожайным свойствам могут уступать средним по величине семенам.

В науке и практике уже более столетия назад обращалось внимание на плотность семян как на признак, суммарно оценивающий их посевные и урожайные качества. Например, если семена тонули в воде, это с давних пор считалось признаком их добропрочесственности. Комплексным признаком, наиболее полно характеризующим ценность семян, многие исследователи считают морфологию зародыша. Между удельной плотностью и типом зародыша существует зависимость. По существующей классификации имеется шесть типов зародышей. Только зерновки со вторым типом зародыша формируются преимущественно в средней части колоса во вторых цветках и в первых цветках нижней и верхней части колоса. Они обладают большей удельной плотностью ($\approx 1,328 \text{ г/мл}$ и выше) и являются более выполненными, т.е. существует зависимость между типом зародыша и местом формирования зерновки и ее удельной плотностью. После обмолота колосьев зерновки обезличиваются, вследствие чего уже невозможно определить по внешнему виду место формирования их в колосе, а, следовательно, дать заключение о их биологической ценности.

На практике существуют и широко используются два основных способа сепарирования компонентов сыпучей массы по плотности: «мокрый» и «сухой». Первый получил широкое распространение в горнорудной промышленности. Меньшее распространение «мокрый» способ сепарирования сыпучих смесей по различию составляющих ее компонентов имеет в сельском хозяйстве для сепарирования зерна. «Сухой» способ сепарирования нашел широкое применение в вибропневмосортировальных машинах (пневмостолах): СПС-1,5, СПС-2,5, СПС-5,0. Основным рабочим органом данных машин является воздухопроницаемая поверхность (дека), имеющая наклон (противоточное разделение) или двойной наклон (веерное разделение) [3].

Анализ теоретических предпосылок процесса вибропневматического сепарирования двухкомпонентной сыпучей смеси показал, что машины, работающие по данному принципу, пригодны не только для выделения из сыпучей смеси трудноотделимых минеральных примесей, плотность которых значительно превышает плотность компонентов зерновой массы, но и для разделения сыпучей смеси на фракции, частицы которых обладают различным коэффициентом динамического трения по опорной поверх-

ности, а также отличаются по плотности и коэффициенту влияния воздушного потока.

В настоящее время зарубежными производителями зерноочистительного оборудования для разделения семян по удельной плотности рекомендуется использовать аэродинамические сепараторы, такие как «САД» и «Алмаз» [4, 5]. Отличительной особенностью данных машин является их способность разделять семенной материал на фракции по удельной плотности в воздушном потоке. Расслоение на фракции исходного материала происходит в свободном падении за счет силового высокочастотного сканирования струями генератора, главным образом по удельной плотности семян. Такой способ сепарации обеспечивает многократный, разноплановый подход к каждой из частиц сепарируемого потока, т.е. обеспечивается качественная (точная) многофракционная сепарация зерновых культур, как простой формы, так и сложной (неправильной). Однако несмотря на ряд преимуществ данных машин, стоит отметить их существенный недостаток. Принцип сепарирования, используемый в аэродинамических сепараторах, обладает низкой эффективностью, так как время нахождения частиц зерновой массы в воздушном потоке слишком мало, а расположение отдельной зерновки в сепарирующей камереносит случайный характер, что не позволяет обеспечить эффективное разделение по удельной плотности под воздействием восходящих воздушных потоков.

Комплексный анализ технологического оборудования для разделения компонентов зерновой массы по удельной плотности показал, что в настоящее время не существует достаточно эффективного оборудования, позволяющего производить разделение зерновой массы по удельной плотности и обеспечивающего возможность выделения полноценных зерновок с высокой точностью. Поэтому разработка конструкции новой отечественной машины, позволяющей разделять зерновую массу по удельной плотности с целью выделения семян с высоким потенциалом урожайности, является актуальной научно-технической задачей, решение которой позволит обеспечить Республику высококачественными посевными и товарными семенами, и, соответственно, повысить урожайность возделываемых культур.

Для проведения экспериментальных исследований процесса разделения зерновой массы по удельной плотности был разработан экспериментальный стенд, основным звеном которого является сепаратор вибропневматического принципа действия, позволяющий производить сортировку зерновой массы на фракции, отличающиеся удельной плотностью с разницей 10-15 %. Схема экспериментального стенда представлена на рис. 1.

На начальном этапе разработки лабораторного сепаратора вибропневматического принципа действия с принципиально новыми конструктивными решениями рабочих узлов была создана его компьютерная трехмерная модель.

Конструкция лабораторного вибропневмосепаратора (рис. 2) позволяет регулировать следующие основные параметры:

- угол наклона сетчатой деки;

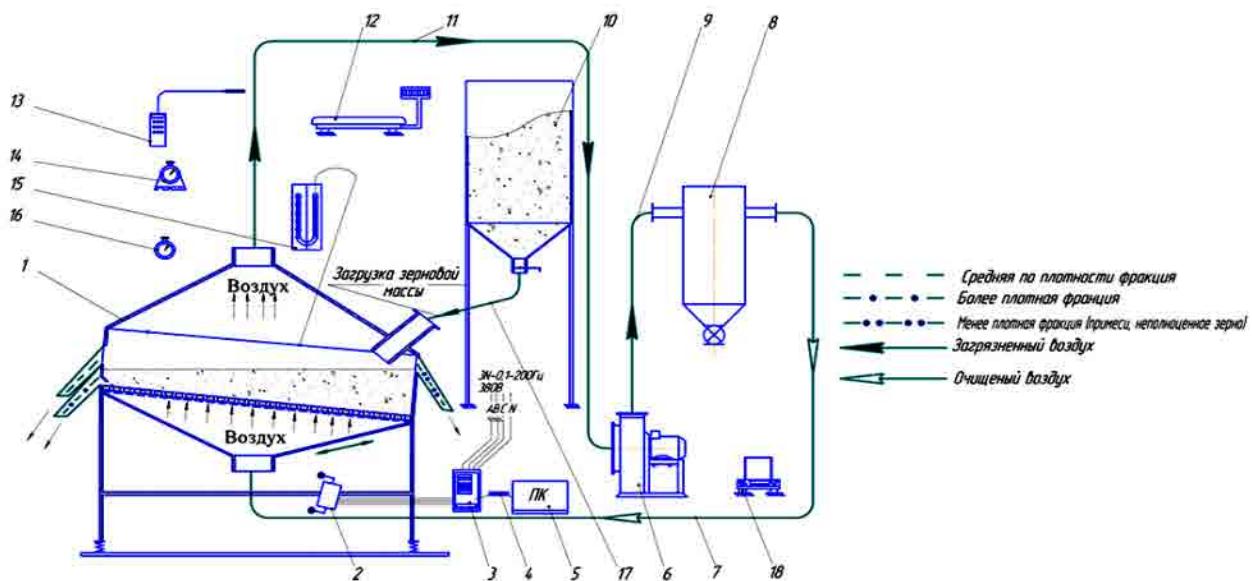


Рисунок 1. Схема экспериментального стенда:

1 – сепаратор вибропневматического принципа действия; 2 – электровибратор; 3 – частотный преобразователь; 4 – преобразователь интерфейса AC4; 5 – персональный переносной компьютер ASUS 1005 RX; 6 – вентилятор ВЦП-3; 7 – нагнетающий воздуховод; 8 – осадочная камера; 9 – воздуховод; 10 – бункер; 11 – всасывающий воздуховод; 12 – весы; 13 – анемометр; 14 – угломер маятниковый; 15 – U-образный манометр; 16 – секундомер; 17 – патрубок для подачи зерновой массы, 18 – анализатор влажности



Рисунок 2. Общий вид экспериментального стенда для изучения процесса разделения зерновой массы по удельной плотности: 1 – бункер; 2 – загрузочный патрубок; 3 – сепаратор вибропневматического принципа действия; 4 – электровибраторы; 5 – патрубок для более плотной фракции; 6 – патрубок для менее плотной фракции; 7 – вентилятор ВЦП-3; 8 – всасывающий воздуховод; 9 – воздуховод; 10 – стекловидное окно

- угол действия добавочной силы от электровибраторов;
- частоту колебаний сетчатой деки;
- амплитуду колебаний сетчатой деки;
- нагрузку на сетчатую деку;

– разрежение в рабочей камере вибропневмосепаратора.

Принцип действия лабораторного сепаратора вибропневматического принципа действия для разделения зерновой смеси по удельной плотности основан на избирательном транспортировании с последующим удалением отличающихся удельной плотностью частиц зерновой смеси в псевдоожженном слое.

Сепаратор для разделения семян по удельной плотности работает следующим образом. Неоднородную по плотности сыпучую смесь подают из бункера 1 через загрузочный патрубок для исходного продукта 2 в рабочую камеру сепаратора для разделения семян по удельной плотности 3. Сетчатой деке сепаратора при помощи двух спаренных электровибраторов 4 придают продольно-колебательное движение и одновременно продувают воздушным потоком, благодаря чему происходят два параллельных процесса: перемещение сыпучей смеси вдоль сетчатой деки и самосортирование компонентов смеси по удельной плотности. Сыпучая смесь делится по плотности, причем более плотная фракция (основное зерно), соприкасаясь с сетчатой декой, движется под уклон к выходному патрубку для более плотной фракции 5. Менее плотная фракция (легкие примеси и неполнценные семена) поднимается на поверхность основной массы продукта и перемещается против уклона в сторону выходного патрубка для менее плотной фракции 6, расположенного с противоположной стороны сетчатой деки относительно выходного патрубка для более плотной фракции 5, и далее выводится из устройства. Воздушный поток, создаваемый вентилятором 7, проходит сквозь зерновую массу и создает в рабочей ка-

мере сепаратора разрежение, при этом зерновая масса переходит в состояние псевдоожижения, что создает условия для разделения на фракции. Воздушный поток, выходящий из рабочей камеры, проходит конфузор и через всасывающий трубопровод 8 выводится из сепаратора.

С целью определения диапазона варьирования факторов для проведения многофакторного эксперимента по исследованию процесса вибропневмосепарирования зерновой массы была проведена серия отсеивающих экспериментов, на основании которой определены основные режимные и технологические факторы и их диапазоны варьирования: угол наклона сетчатой деки к горизонту $\alpha=4,5\div5,5^\circ$; угол действия добавочной силы от электровибраторов $\beta=40\div50^\circ$; скорость воздуха в рабочей камере вибропневмосепаратора $v_B=0,75\div1,1$ м/с; угловая частота колебаний

сетчатой деки $\omega=105\div157$ рад/с.

На начальном этапе проведения исследований процесса вибропневмосортирования зерновой массы была проведена серия опытов по оценке влияния удельной плотности на энергию прорастания и всхожесть семян. Для проведения серии опытов использовалась яровая пшеница сорта «Контеса». После сепарирования зерновой массы, по ГОСТу 12036-85 отбирались 4 пробы по 100 зерен для проращивания. Определение энергии прорастания и всхожести проводилось по ГОСТу 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести».

В табл. 1 представлены данные влияния удельной плотности на энергию прорастания и всхожесть яровой пшеницы.

Полученные данные по 3 опытным образцам представлены на диаграммах (рис. 3).

Таблица 1. Результаты экспериментальных исследований

Результат анализа	Время проращивания семян, сут.	Количество проросших семян, % пробы				Среднее значение, %	Масса ростков, г	Длина ростков, мм	
		1	2	3	4				
Показатели качества семян с плотностью больше 1,15 г/см ³									
Энергия прорастания	3	90	92	88	87	89			
Всхожесть	7	94	97	94	96	95	3,49	120	
Показатели качества семян контрольного образца									
Энергия прорастания	3	80	82	84	85	83			
Всхожесть	7	86	88	87	90	88	3,02	104	
Показатели качества семян с плотностью меньше 1,15 г/см ³									
Энергия прорастания	3	67	64	72	65	67			
Всхожесть	7	73	69	75	71	72	2,73	78	

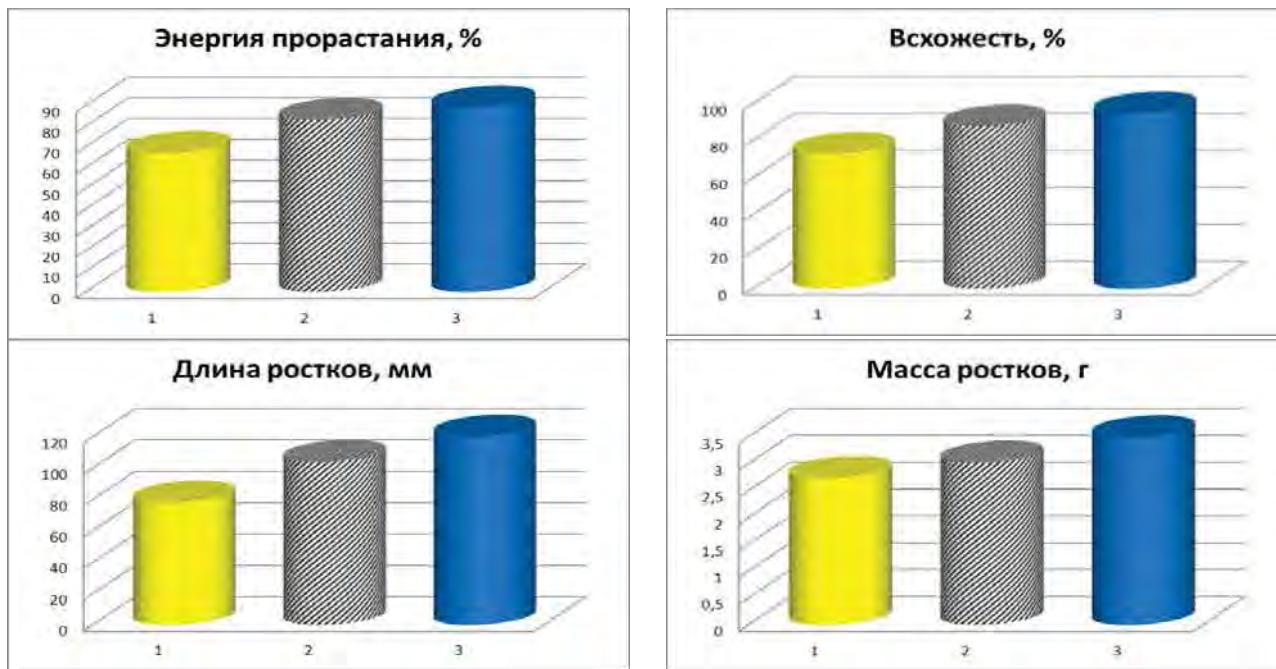


Рисунок 3. Диаграммы результатов эксперимента:



Показатели качества семян с плотностью меньше 1,15 г/см³

Показатели качества семян контрольного образца

Показатели качества семян с плотностью больше 1,15 г/см³

Анализ опытных данных по определению всхожести семян показал, что семена с удельной плотностью более $1,15 \text{ г}/\text{см}^3$ по сравнению с семенами удельной плотностью менее $1,15 \text{ г}/\text{см}^3$ обладают повышенной биологической ценностью, а именно:

- энергия прорастания больше на 22 %;
- всхожесть больше на 23 %;
- масса 1000 зерен больше на 15,4 г;
- длина ростков больше на 42 мм;
- масса ростков больше на 0,76 г.

Таким образом, на основании опытных данных, доказано, что хорошо выполненные полноценные семена, обладающие наибольшей удельной плотностью, имея необходимый запас всех питательных веществ и лучше сформированный зародыш, обеспечивают образование более мощных проростков. Это увеличивает полевую всхожесть, дает возможность получить более мощные растения, и, в конечном итоге, повышает урожайность возделываемых культур.

Заключение

В результате проведенных теоретических и экспериментальных исследований установлено, что сепарирование зерновой массы по удельной плотности позволяет более точно разделить семена по биологической ценности. Экспериментально доказано, что семена с высокой удельной плотностью обладают повышенной биологической ценностью.

Разработана схема и изготовлен экспериментальный стенд для изучения процесса сепарирования зерновой массы под воздействием вибрации и восходящих воздушных потоков. На основании серии отсеивающих экспериментов определены основные режимные и технологические факторы и их диапазо-

ны варьирования для проведения многофакторного эксперимента по исследованию процесса вибропневмосепарирования: угол наклона сетчатой деки к горизонту $\alpha=4,5\div5,5^\circ$; угол действия добавочной силы от электровибраторов $\beta=40\div50^\circ$; скорость воздуха в рабочей камере вибропневмосепаратора $v_B=0,75\div1,1 \text{ м}/\text{с}$; угловая частота колебаний сетчатой деки $\omega=105\div157 \text{ рад}/\text{с}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абидуев, А. А. Повышение качества очистки семян пшеницы [Текст] / А. А. Абидуев // Сиб. вестник с.-х. науки, 2007. – №10. – С. 73-77.
2. Поздняков, В. М. Сортирование семян по биологической ценности – основа будущего урожая / В. М. Поздняков, С.А. Зеленко // Наукові здобутки – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті: 79 наук. конф. молодих учених і аспірантів, студентів. – Київ, 2013. – Ч. II. – С. 10-12.
3. Поздняков, В.М. Перспективы развития специализированного зерноочистительного оборудования / В.М. Поздняков, А.В. Иванов, А.И. Ермаков // Вестник МГУП, 2009. – № 2. – С. 85–90.
4. ООО «Росагро». Все модели сепараторов САД. – [Электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа: http://rosagro2010.ru/vse_modeli_separatorov_sad_ooo_g. – Дата доступа: 15.06.2013.
5. Каталог машин для очистки зерна. – [Электронный ресурс]. – 2010 – 2013. – Режим доступа:<http://almazselmash.ru/production.html> . – Дата доступа: 20.06.2013.

“Агропанорама” - научно-технический журнал для работников агропромышленного комплекса. Это издание для тех, кто стремится донести результаты своих исследований до широкого круга читателей, кого интересуют новые технологии, кто обладает практическим опытом решения задач.

Журнал “Агропанорама” включен в список изданий, рекомендуемых Высшей аттестационной комиссией для опубликования результатов диссертационных исследований по техническим (сельскохозяйственное машиностроение и энергетика, технический сервис в АПК), экономическим (АПК) и сельскохозяйственным наукам (зоотехния).

Журнал выходит раз в два месяца, распространяется по подписке и в розницу в киоске БГАТУ. Подписной индекс в каталоге Республики Беларусь: для индивидуальных подписчиков - 74884, предприятий и организаций - 748842. Стоимость подписки на второе полугодие 2013 года: для индивидуальных подписчиков - 82350 руб., ведомственная подписка - 145404 руб.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ПЕРЕРАБОТКЕ ПИЩЕВОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

Н.В. Казаровец, докт. с.-х. наук, профессор, чл-корр. НАН Беларуси (Председатель Постоянной комиссии Совета Республики Национального собрания Респ. Беларусь по образованию, науке, культуре и социальному развитию); М.А. Прищепов, докт. техн. наук, доцент, проректор по научн. работе – директор НИИМЭСХ БГАТУ; Л.А. Расолько, канд. биол. наук, доцент, Е.С. Пашкова, аспирантка (БГАТУ)

Аннотация

Раскрываются перспективы и направления использования нанотехнологий в перерабатывающей промышленности. Дан анализ опыта использования нанотехнологий при изготовлении нанодобавок, nanoупаковки и nanoфильтрации, улучшающих и сохраняющих качество продуктов питания. Показано, что использование нанотехнологий в переработке пищевого сельскохозяйственного сырья способствует повышению пищевой и биологической ценности, усвояемости конечного продукта.

The article presents information on perspectives and areas of using nanotechnology in the processing industry. The authors analyzed the experience of using nanotechnology in the manufacture of nanoadditives, nano packaging and nanofiltration, enhance and preserve the quality of food.

It is shown that the use of nanotechnology in food processing of agricultural raw materials contributes to the food and biological value, digestibility of the final product.

Введение

Нанотехнология – самый последний инновационный инструмент, предлагающий практически всем отраслям промышленности инновационные подходы для создания новых изделий с помощью перспективных современных технологий. Термин «нанотехнология» имеет широкое толкование, но в общем случае предполагает технологические манипуляции с исходными материалами на атомарном, молекулярном или макромолекулярном уровнях. Нано (от греческого «нанос»), то есть карлик, означает миллиардную долю. Один нанометр (1 нм) – это одна миллиардная доля метра. Из-за малого размера частиц, входящих в состав искусственных наноматериалов (ИНМ), у них появляются новые уникальные свойства, которые отсутствуют у веществ, представленных сплошными фазами или микроскопическими дисперсиями. Причина появления у ИНМ таких свойств – увеличение площади поверхности, что приводит к многократному усилению для одной и той же массы вещества процессов, обусловленных поверхностными (межфазными) взаимодействиями. В результате появляется характерное для наноматериалов значительное усиление взаимодействий с другими материалами и биологическими объектами. В частности, наночастицам присуща высокая способность проникать через биологические мембранны и физиологические барьеры организма [1]. По определению международной нанотехнологической дирекции, нанотехнологии –

это «разработка и применение устройств, структур и механизмов нанометрового масштаба» [2, 3].

Основными инструментами нанотехнологии для получения ценных продуктов питания являются наноразмерные объекты в диапазоне размеров 1-100 нм. Многие биологические материалы классифицируются как наночастицы. Бактерии размерами 1-10 мкм принадлежат к миру мезоскопических масштабов, вирусы размерами 10-100 нм относятся к верхней части диапазона наночастиц, а белки размерами до 50 нм – к низшему нанометровому диапазону. Строительные блоки белков – аминокислоты размером около 1нм относятся к нижней официальной границеnanoструктур. В природе имеется более 100 аминокислот, но только 20 из них используются организмами при синтезе белков. При формировании молекулы белка эти 20 аминокислот последовательно соединяются друг с другом прочными пептидными химическими связями и образуют длинные полипептидные цепи, содержащие сотни, а в некоторых случаях – тысячи аминокислот. В результате изгибов и сворачивания полипептидные наноцепи упаковываются в сравнительно небольшой объем, соответствующий полипептидной наночастице с типичным диаметром до 50 нм. Таким образом, белок – это наночастица, которая представляет собой упакованную определенным образом полипептидную наноцепь. Генетический материал (ДНК) также имеет структуру упакованной наноцепи. Ее строительные блоки – четыре нуклеотида, которые связываются в длинные двойные спиральные наноцепи.

Пищевое сельскохозяйственное сырье и продукты питания содержат наноструктуры – белки, полисахариды, ферменты, витамины, размер которых может быть в пределах 10-50 нм. Технология переработки пищевого сырья связана с изменениями этих наноструктур.

Анализ мировой практики свидетельствует, что измельчение продукта до наночастиц имеет огромный эффект.

В патентах (в основном США, Японии) описаны преимущества продуктов, изготовленных с помощью нанотехнологий за счет измельчения до наночастиц растений, традиционно употребляемых в пищу, например, зеленого чая, прополиса [4]. Оказалось, что антиоксидантная активность зеленого чая с уменьшением размеров наночастиц менее 100 нм увеличивается более чем в 100 раз по сравнению с обычной степенью помола традиционного чая.

То же относится и к микроэлементам, которые должны обладать высокой биодоступностью и как можно меньшей токсичностью. Особого внимания заслуживает железо и селен. Железо способствует восстановлению уровня гемоглобина и традиционно вносится в пищевой продукт в виде солей двухвалентного железа. Однако соли двухвалентного железа химически несовместимы со многими витаминами, полиненасыщенными жирными кислотами, фенольными соединениями и это снижает биодоступность всех вышеуказанных компонентов. Использование нерастворимых и химически инертных наночастиц трехвалентного фосфата железа в составе продуктов с нейтральной средой повышает его биодоступность до 96 %.

Селен необходим для нормального функционирования щитовидной железы. Его дефицит способствует замедлению обмена веществ и развитию тяжелых форм патологии, таких как эпидемическая кардиомиопатия. В виде неорганического вещества селен плохо усваивается организмом человека, поэтому пищу обогащают органическими соединениями селена. Однако возникает риск токсической передозировки при обогащении продуктов селеном, особенно при использовании растворимых неорганических солей селена. В то же время селен в форме наночастиц обладает низкой токсичностью. Инкапсулирование нульвалентного селена в заданных нормами СанПиНа количествах и последующее внесение его в производимый продукт способствует повышению качества конечного пищевого продукта [5, 6].

Производство биологически активных добавок (БАД) в виде наноматериалов пищевого назначения постоянно увеличивается. В частности, нанокальций-магний (США) улучшает физиологическую усвоемость минеральных веществ. В Китае чай обогащают наноселеном; в Великобритании производят нанодисперсный водорастворимый коэнзим Q и наноструктурированный нутрицевтик креатин. Наноструктурированные водорастворимые формы фитостеринов позволяют вводить коэнзим Q и креатин в состав напитков и обогащать ими хлебобулочные изделия.

Известно, что хром (суточная потребность в нем составляет 0,20-0,25 мг) способствует стимуляции

выработки инсулина у диабетиков и согласно анатомо-физиологической классификации минеральных веществ относится к группе эндокринных, так как наряду с йодом, фтором и бромом входит в состав гормонов. Кроме того, хром входит в число 17 микроэлементов – минорных веществ, относящихся к эссенциальным. Они должны регулярно поступать в организм с пищей, водой или воздухом для поддержания нормального обмена веществ. Биологически активен только трехвалентный хром. Основной эффект от его применения – влияние на углеводный обмен и образование инсулина.

Пищевые добавки с хромом могут снижать прием медикаментозных препаратов диабетиками, что обусловлено увеличением числа инсулиносвязывающих рецепторов и улучшением процесса взаимодействия инсулина с тканями. Кроме того, хром нормализует функцию щитовидной железы, деятельность иммунной системы, способствует рассасыванию атеросклеротических бляшек, предохраняет белки миокарда от разрушения.

У здоровых людей поступление хрома с пищей поддерживает необходимый уровень сахара в крови, обеспечивает профилактику атеросклероза, ожирения, инсульта, гипертонии, воспалительных заболеваний толстой кишки. Также есть данные, что хром может замедлять старение организма, поддерживать эластичность кровеносных сосудов.

Разработка функциональных продуктов, обогащенных наночастицами хрома, целесообразна и актуальна. Обогащая пищевые продукты наномикроэлементами в производственных условиях, необходимо осуществлять жесткий технокомический контроль над дозировками и условиями их введения. Специалисты в области пищевой технологии разработали рецептуру функционального мясного продукта с добавками, содержащими наночастицы хрома [6, 7].

К числу добавок, улучшающих пищу, относят также витамины, липиды, антиоксиданты, приправы, ферменты. В виде капсулированных нанодобавок они способствуют преодолению несовместимости различных ингредиентов из-за нежелательных химических реакций между ними. В результате повышается биодоступность биологически активных веществ (особенно белков и пептидов) за счет их защиты от деградации под действием желудочного сока. Использование нанотехнологий в пищевой индустрии позволит создать разнообразные новые продукты улучшенного качества, аналогов которым не имеет современная пищевая промышленность.

Основная часть

Авторами публикации проведены исследования по изучению опыта использования, эффективности переработки пищевого сельскохозяйственного сырья в разных странах по следующим направлениям:

- изготовление нанодобавок, улучшающих пищу;
- нанофильтрация для улучшения качества продуктов;

– пищевая наноупаковка нового поколения для продления сроков хранения продукции.

В Республике Беларусь нанотехнологии достаточно широко применяются в молочной промышленности для создания продуктов функционального назначения [2]. Большую работу в этом направлении проводит РУП «Институт мясо-молочной промышленности» НАН Беларуси. Благодаря теоретическому обоснованию и научному сопровождению ученых НПЦ по продовольствию НАН Беларуси, на ряде белорусских предприятий имеется опыт использования современных технологий, проведена реконструкция предприятий.

Нанофильтрация наиболее широкое распространение получила в молочной промышленности [7]. Фильтры и мембранны на основе наноматериалов используются для концентрирования молока при производстве творожных изделий, сыров, для переработки молочной сыворотки, при низкотемпературной стерилизации молока. Применяемые мембранные технологии можно разделить на гиперфильтрацию (микро- и ультрафильтрация, обратный осмос) и электродиализ (ионный обмен, гельфильтрация, сорбция-десорбция).

Гиперфильтрация является физическим способом разделения растворов через полупроницаемую перегородку мембранны с определенным размером пор – от 1 до 1000 нм (0,001-1 мкм). Процесс основан на принципе обратного осмоса. Часть компонентов раствора, в том числе растворитель, проходит через мембрану, а другая, например белки, задерживается. При этом раствор концентрируется.

При микрофильтрации разделяются суспензии и коллоидные растворы. В этом случае используются мембранны с порами размерами 100-1000 нм. Из сыворотки извлекается остаточный жир в количестве 0,5-1,18 г на 1 л., бактерии остаются на мембране. Этот способ можно применять при холодной стерилизации молочной сыворотки.

Для ультрафильтрации используют полупроницаемые мембранны с порами 10-100 нм. Мембрана задерживает только высокомолекулярные соединения, при этом образуется белковый концентрат, по массовой доле сухих веществ превышающий исходный раствор почти в три раза, а в фильтрате содержатся – лактоза, около 30 % кальция, 90 % натрия и калия, 70 % магния, 80 % хлора, 50 % фосфора. Наибольшее применение этот метод находит при производстве продуктов детского питания.

Обратный осмос позволяет концентрировать все вещества, находящиеся в растворе, и выделять чистый растворитель. Это процесс сгущения, где применяют полупроницаемые мембранны с порами 1-10 нм. Преимущество данного способа перед сгущением в вакуум-выпарных установках состоит в том, что обратный осмос можно проводить при любых температурах до массовой доли сухих веществ 20-30 %, недостаток – высокомолекулярные вещества осаждаются с низкой скоростью диффузии (сывороточные белки), а это ведет к образованию пограничного слоя из низкомолекулярных соединений (лактоза, соли). Погранич-

ный слой удаляют промыванием водой, а удаление белково-жировых отложений связано с определенными трудностями, при этом скорость потока фильтрата замедляется.

Использование наномембранных технологий для фракционирования молочных белков при переработке сыворотки нашло применение на белорусских предприятиях – ОАО «Щучинский маслосырзавод» и ОАО «Березовский сыродельный комбинат».

По подпрограмме «Детское питание» Президентской программы «Дети Беларуси» на ОАО «Щучинский маслосырзавод» было закуплено и введено в действие технологическое оборудование для производства концентрата сывороточного белкового (КСБ). Это автоматизированное оборудование компании «Tetra Pak» позволяет получать концентрат сывороточный белковый с массовой долей белка не менее 80 %, который используется для производства продуктов детского питания. Наладив производство по выпуску КСБ, можно решить одну из задач импортозамещения. В республике это – второй цех по выпуску КСБ (подобную продукцию производят также в ОАО «Березовский сыродельный комбинат»).

КСБ является одним из компонентов в рецептуре нового ассортимента детского питания, но не только. Обезжиренный сухой сывороточный белковый концентрат, в сухом остатке которого содержится 60-80 % белка, используется в качестве заменителя яичного белка во взбиваемых пищевых продуктах и фруктовых напитках, в мороженых десертах, наполнителях для йогурта. В мясной промышленности, в виде добавки, КСБ придает функциональные преимущества конечному продукту из-за более высокой биологической ценности, чем у других белков. По показателям безопасности КСБ соответствует требованиям, установленным в санитарных нормах, правилах и гигиенических нормативах к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов.

КСБ является одним из основных объектов экспорта предприятий-изготовителей этой продукции. До 40 % продукции реализуется на внешнем рынке, и 60 % остается для реализации на внутреннем рынке. КСБ реализуется в таких городах, как Москва, Санкт-Петербург, Смоленск, Орел, Тверь, Новосибирск. Часть продукции отправляется в Украину, в закупках заинтересован также Израиль. Ведется работа по изучению потребностей Казахстана в КСБ.

В Беларуси основным потребителем КСБ является ОАО «Беллакт», который использует его при производстве сухих молочных смесей для детского питания. ОАО «Минский маргариновый завод» закупает КСБ как рецептурный компонент для производства высококалорийного майонеза.

Дополнительный прирост продукции, полученной путем сокращения потерь и улучшения использования первичного сырья, обходится в 2-2,5 раза дешевле, чем получение такого же количества продукции за счет роста производства сельхозсырья. Производство КСБ из вторичного молочного сырья с использованием нанотехнологий – яркий пример этому.

Использование нанотехнологий в пищевой индустрии позволяет создавать разнообразные новые продукты улучшенного качества, аналогов которым не имеет современная пищевая промышленность.

Перспективно использование нанотехнологий в хлебопекарной промышленности. В настоящее время примерно 60 % муки производится из зерна невысокого качества, с повышенной обсемененностью споровыми бактериями, вызывающими «картофельную» болезнь хлеба. С другой стороны, наметилась устойчивая тенденция к использованию хлебобулочных изделий, как часто употребляемых продуктов питания, для профилактики и оздоровления населения. Для предотвращения болезней хлеба несомненный интерес вызывает использование серебросодержащих пищевых добавок (растворов коллоидного серебра, нанобиокомпозитов). Несмотря на хорошие результаты орошения хлебобулочных изделий после выпечки серебряной водой (концентрация ионов серебра 0,03-0,05 мг/л) или введения в тесто воды с ионами серебра (концентрация 1,6-2,1 мг/л), серебряные нанобиокомпозиты (обогащенные серебром природные цеолиты) являются более перспективной добавкой для хлебобулочных изделий. Исследованиями доказано, что при введении 3 % от массы муки нанокомпозита, значительно улучшаются ее микробиологические показатели [8].

Широкие возможности использования нанотехнологий имеются в масложировой промышленности. В России разработан метод промышленного применения катализаторов на основе наноразмерного палладия иnanoуглеродных материалов для гидрирования растительного масла.

Нанотехнологии используются при разработке технологического оборудования для подготовки воды в технологических процессах получения бутилированной воды, продуктов питания, пива, безалкогольных напитков, ликероводочных изделий. Наночастицы с заданными свойствами, в частности белки, становятся все более востребованными в области биотехнологии, пищевой промышленности. Уже проведен ряд исследований, с помощью которых получены иммунные препараты из молочного белка. В последние годы показана возможность использования иммунных белков молока и молозива для адекватной замены естественного вскармливания. Особое внимание уделяется лактоферрину, входящему в защитный белковый комплекс молока. Помимо лактоферрина в него входит уже хорошо изученный полифункциональный белок ангиогенин, который является иммуномодулятором [9].

Перечисленные препараты – только малая часть того, что можно получить из молока с помощью нанотехнологий. Нанотехнология позволит не только расширить этот ассортимент, но и понять свойства полученных объектов на молекулярном уровне, который все еще недостаточно изучен. Первостепенной задачей при получении материалов биологической природы остается сохранение исходных компонентов, питательной и терапевтической ценности, органолептических свойств продуктов с размером частиц наномасштаба.

Использование нанотехнологий в производстве упаковок для увеличения сроков годности пищевых продуктов – одна из лидирующих сфер. Сегодня зарегистрировано от 400 до 500 подобных материалов, а согласно прогнозам к 2015 году их доля в общем массиве упаковок составит не менее 25 %. Основной механизм увеличения срока годности пищевых продуктов за счет использования нанотехнологий заключается в повышении барьерных функций упаковочного материала. При этом, как полагают, задействованы следующие механизмы: снижение микробной контаминации (за счет уменьшения размеров пор), а также воздействие УФ-излучения на продукт (за счет введение в упаковку наночастиц, поглощающих УФ-излучение, например, наночастиц диоксида титана).

Упаковочные материалы должны быть не только стабильными по эксплуатационным свойствам, но и легко уничтожаться после использования. В связи с трудностями утилизации отработанных упаковочных материалов из полимеров ведутся разработки по созданию наноструктурированных упаковочных материалов, в которых один компонент синтетический, а другой – природный. Последний, помимо надежных эксплуатационных свойств обеспечивает быструю биодеградацию и разложение упаковочного материала. За рубежом создаются полимерные материалы из кукурузы, соевых бобов, льна, конопли, пшеницы. В России в качестве наполнителя были предложены отходы мукомольно-крупяных, сахарных, кондитерских и крахмалопаточных предприятий: лузга зерновая (рисовая, гречневая, просняная), мезга картофельная, кукурузная, жом свекловичный, лузга подсолнечная. Полимерной матрицей служили полиэтиленовые и полипропиленовые отходы с температурой переработки не выше 120-330°C, что исключало тепловую деструкцию наполнителя.

Заключение

Нанотехнологии обещают человечеству создание принципиально новой материальной базы, большого количества пищи, новых возможностей медицины. Развитие нанотехнологий способно обеспечить производство необходимыми ресурсами, при этом даже возможно снижение роли и значимости ресурсодобывающих стран.

Формирование наноиндустрии в Беларуси может рассматриваться как процесс перехода республики к новому, шестому технологическому укладу. Использование нанотехнологий в перерабатывающей промышленности позволит создать новый ассортимент продуктов питания с максимальным сохранением эссенциальных, биологически ценных веществ исходного сырья, способствующих оздоровлению организма человека.

Мировой объем продаж нанопродуктов в пищевом секторе возрастает. Среди стран, на потребительском рынке которых имеются продукты с маркировкой «nano», лидируют США (126 наименований), далее следует продукция компаний Азиатского региона и Европы (42 наименования). Нанопродукция всех остальных стран представлена только семью наименованиями. До сего времени не узаконена обязательная маркировка продуктов, выработанных с применением нанотехнологий, как

это делается для генетически модифицированных продуктов. Не существует стандартов, на которые следует ориентироваться. На рынке пищевой продукции можно найти различную маркировку, например, «нанопища» или «пища ультратонкого помола». И нет подтверждения, действительно ли эти продукты соответствуют категории «нано» [5].

Необходимо разработать систему норм и правил, всесторонне регламентирующих создание пищевых нанопродуктов. Система должна включать четкие термины и определения, аналитические методики, оценку безопасности и регламентацию процедуры внесения индекса «нано» на товарные этикетки.

Применение нанотехнологий в перерабатывающей промышленности в мировой практике расширяется. Однако имеется ряд проблемных вопросов в части обеспечения безопасности пищевых продуктов и наноупаковок, в разработке нормативно-правовых актов, формировании углубленных научных исследований при использовании нанотехнологий в производстве продуктов питания. Эти проблемы и предстоит решать специалистам агропромышленного комплекса уже в ближайшие годы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нанотехнологии в пищевых производствах: перспективы и проблемы / В.М. Верников [и др.] // Вопросы питания, 2009. – Т. 79. – №2. – С. 4-15.

2. Биотехнологии в различных отраслях народного хозяйства: каталог экспонатов выставки инновационных разработок и инвестиционных проектов. – Минск: ГКНТ, 2012 . – 81 с.

3. Кравченко, А.В. Нанотехнология – новая реальность / А.В. Кравченко, Н.В. Зарянкова // Пищевая промышленность, 2010. – № 9. – С. 42-43.

4. Стрельникова, Л. Нанопища уже рядом / Л. Стрельникова // Химия и жизнь, 2009. – №11. – С. 16-20.

5. Нанотехнологии в пищевой промышленности / Д.П. Лисовская // Пищевая промышленность: наука и технологии, 2011. – № 4. – С. 42-48.

6. Смыков, И.Т. Нанотехнологии и нанопроцессы в производстве пищевых продуктов / И.Т. Смыков // Нанотехника, 2008. – № 4. – С. 68-74.

7. Просеков, А.Ю. Молочный белок как наночастица с заданными свойствами / А.Ю. Просеков // Молочная промышленность, 2008. – № 4. – С. 71-72.

8. Бодров, Ю.В. Формирование планарных наноструктур на основе белков и исследование их электрофизических свойств: матер. 4 Междунар. конф. «Химия высокоорганизованных веществ и научные основы нанотехнологии»; под общ. ред. Ю.В. Бодрова. – СПб.:2004. – С. 15-18. –М.:Росинформагротех», 2008.- 138 с.

9. Жданок, С.А. Нанотехнологии в агропромышленном комплексе / С.А. Жданок, Н.А. Ильина, Н.К. Толочки. – Мин: БГАТУ, 2012. – 172 с.

Навесной оборотный плуг ПНО-3-40/55



Плуг навесной оборотный ПНО-3-40/50 предназначен для гладкой вспашки старопахотных не засоренных камнями почв с удельным сопротивлением до 0,09 МПа. Плуг агрегатируется с тракторами класса 2,0 («Беларус 1221»).

Преимущества разработки:

- регулируемая ширина захвата;
- цена на 30-40% ниже зарубежных аналогов.

Производство плугов освоено на ДП «Минойтовский ремонтный завод». Изготовлено 37 плугов.

В 2010 году на сельскохозяйственной выставке в г. Москве плуг удостоен золотой медали.

Основные технические данные

Тип.....	навесной
Тип корпуса.....	полувинтовой
Производительность за 1 ч сменного времени, га.....	0,65...1,14
Конструкционная ширина захвата корпуса, мм.....	400/450/500/550
Рабочая скорость движения на основных операциях, км/ч.....	7...9
Масса плуга конструкционная, кг.....	не более 1150
Конструкционная ширина захвата плуга, м.....	1,20/1,35/1,50/1,65

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПОЛЕМ НА ЭКСТРАКТИВНОСТЬ СОЛОДА

**В.А. Пашинский, канд. техн. наук, доцент, Н.Ф. Бондарь, канд. хим. наук, О.В. Бондарчук,
аспирантка (БГАТУ)**

Аннотация

В статье приведены результаты исследования влияния на качество солода обработки пивоваренного ячменя переменным неоднородным электрическим полем высокой напряженности в повторно-кратковременном режиме. Установлено, что при данном способе обработки ячменя происходит увеличение экстрактивности солода на 24 % и сокращение сроков солодорашения на 2 суток.

The results of the study process of malting barley inhomogeneous alternating electric field of high intensity intermittent mode. It is established that the method of processing of barley malt extract content is increased by 24 % and reducing the time of malting for 2 days.

Введение

Показатели качества перерабатываемого солода во многом определяют качество готового пива. Одним из основных показателей качества солода является экстрактивность [1]. Поэтому совершенствование технологий получения солода с высокой экстрактивностью является целью многих исследований.

Для оценки качества солода существуют специальные методы анализа, разработанные Аналитической комиссией стран центральной Европы по технологии пивоварения (МЕВАК).

Основная часть

При замачивании ячменя внутрь зерна попадает вода, благодаря этому ферменты активируются и способствуют процессу прорастания. В процессе солодорашения происходит перевод нерастворимых веществ в растворимые за счет накопления в замоченном зерне гидролитических ферментов. Это состояние зерна характеризуется разрыхлением эндосперма [1].

В настоящее время существуют различные химические и биологические способы воздействия на зерно для повышения экстрактивности солода:

- перезамачивание зерна;
- использование активаторов роста зерна и ингибиторов процесса дыхания ячменя при проращивании;
- добавление в замочную воду щелочных растворов, ускоряющих процесс замачивания ячменя;
- введение отдельных ферментов или их комплексов в замочную воду.

Все более широкое распространение в теории и практике солодорашения получает применение физических и электрофизических факторов воздействия на зерно. К последним относятся:

- обработка зерна ионизирующим излучением;
- обработка замоченного зерна токами высокой частоты;
- пропускание через предварительно замоченное зерно постоянного электрического тока;
- обработка ячменя в электрическом поле.

Из всех перечисленных способов солодорашения наиболее эффективны способы с применением биологически активных веществ, но эти способы не являются экологически чистыми.

Солод как основное сырье для производства пива, кваса и концентратов лечебно-профилактического назначения не должен содержать нитратов, канцерогенных и токсичных веществ, радионуклидов и тяжелых металлов, пестицидов и других вредных для организма человека химических веществ [2]. Поэтому целесообразно применять для солодорашения электрофизические способы. В практическом отношении представляет интерес воздействие на ячмень переменного неоднородного электрического поля высокой напряженности.

Целью проведенного эксперимента является оценка эффективности факторов, влияющих на увеличение экстрактивности солода, путем обработки пивоваренного ячменя переменным неоднородным электрическим полем высокой напряженности в повторно-кратковременном режиме.

Для получения необходимой достоверности результатов при использовании разностного метода обработки результатов, руководствуясь критериями Стьюдента, эксперимент был выполнен в пяти повторностях. Методика исследования заключалась в следующем: пробы зерна пивоваренного ячменя обрабатывали на диэлектрическом сепараторе СДЛ1 [3] в переменном неоднородном электрическом поле высокой

напряженности. После обработки образцы зерна замачивали и проращивали. Были отобраны пробы:

№ 1 – зерно, обработанное переменным неоднородным электрическим полем высокой напряженности за 3 суток до замачивания;

№ 2 – зерно, обработанное переменным неоднородным электрическим полем высокой напряженности непосредственно перед замачиванием;

№ 3 – зерно, обработанное переменным неоднородным электрическим полем высокой напряженности непосредственно перед замачиванием в повторно-кратковременном режиме;

№ 4 – солод, обработанный переменным неоднородным электрическим полем высокой напряженности;

№ 5 – зерно, не обработанное (контрольный образец);

После обработки образцы зерна замачивали и проращивали.

Устройство (рис. 1) и принцип действия сепаратора заключается в следующем. На рабочий орган – барабан, выполненный из диэлектрического материала, вплотную намотаны два изолированных проводника (бифилярная обмотка), на два входных конца

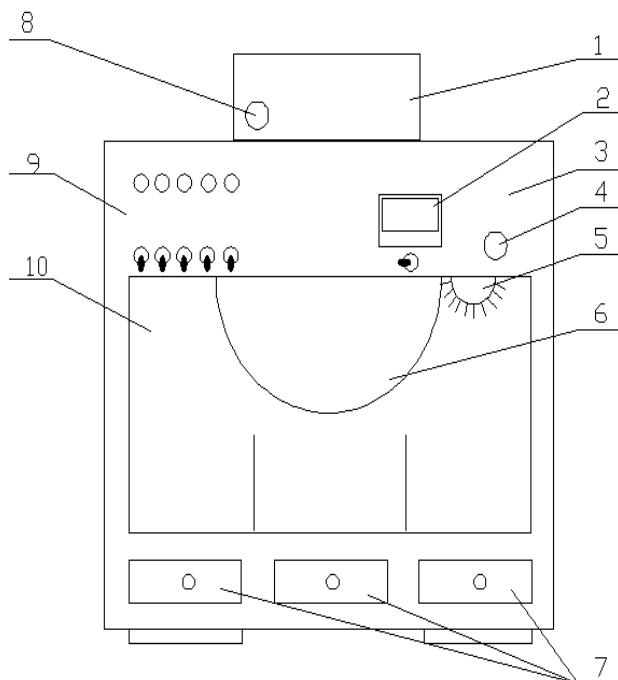


Рисунок 1. Сепаратор семян диэлектрический лабораторный: 1 – бункер; 2 – вольтметр; 3 – корпус; 4 – автотрансформатор; 5 – щетка; 6 – барабан; 7 – кассеты; 8 – регулятор загрузки; 9 – панель управления; 10 – защитные стекла

которых подводилось переменное напряжение 5 кВ промышленной частоты, а два других оставались разомкнутыми. В такой обмотке соседние провода в каждый полупериод представляют собой разноименно заряженные и изолированные один от другого электроды, которые создают неоднородное электри-

ческое поле (рис. 2). Близкое расположение проводников-электродов позволяет создать высокую напряженность электрического поля в зоне прохождения семян при сравнительно низких напряжениях питания, что более безопасно в эксплуатации.

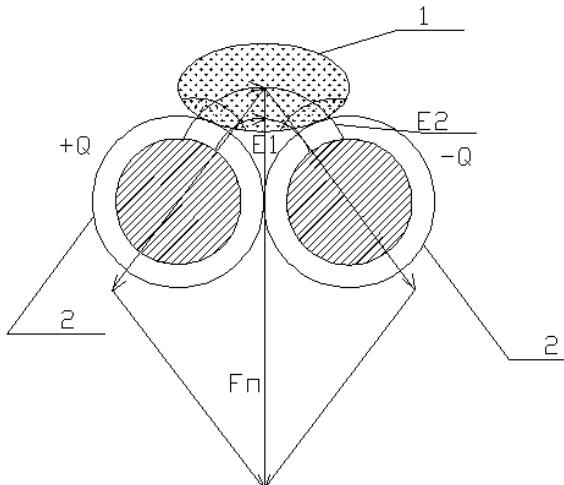


Рисунок 2. Поляризация зерновки: 1 – зерновка; 2 – проводники-электроды.

Исследования по определению экстрактивности солода проводились в научно-исследовательской аналитической лаборатории БГАТУ согласно [4].

Экстрактивность солода выражается суммой экстрактивных веществ, которые при затирании стандартным настойным способом [5] переходят в раствор. Для хороших солодов массовая доля экстракта составляет 79-82% от сухого вещества солода.

Массовую долю экстракта в воздушно-сухом веществе солода (E_1) в процентах рассчитывают по формуле [6]:

$$E_1 = \frac{e \cdot (800 + W)}{100 - e}, \quad (1)$$

где e – массовая доля действительного экстракта в сусле, %;

W – массовая доля влаги в солоде, %;

800, 100 – постоянные расчетные величины.

Массовую долю экстракта в сухом веществе солода (E_2) в процентах рассчитывают по формуле:

$$E_2 = \frac{E_1 \cdot 100}{100 - W}, \quad (2)$$

где 100 – коэффициент перевода величины в проценты.

По показаниям пикнометров получили значения относительной плотности сусла [6]. Средние данные по исследованию представлены в табл. 1

Достоверность различия результатов исследования параметра массовой доли экстракта, при данном числе наблюдений на контрольном образце и образце зерна №3, обработанного в повторно-кратковременном режиме переменным неоднородным электрическим полем высокой напряженности, определяли применив раз-

Таблица 1. Среднее значение массовой доли экстракта

Образцы	Относительная плотность сусла d	Массовая доля действительного экстракта e, %	Массовая доля экстракта в воздушно-сухом веществе, % E ₁	Массовая доля экстракта в сухом веществе солода, % E ₂
№1	1,0300	7,561	66,13	71,33
№2	1,0268	6,693	58,55	63,03
№3	1,03335	8,385	73,88	79,61
№4	1,0267	6,731	62,79	62,79
№5	1,026	6,572	56,59	60,43

ностный метод обработки результатов [2]. Результаты приведены в табл. 2.

Таблица 2. Разностный метод обработки результатов проб № 3 и контрольного образца № 5

Образцы солода	№5	№3	Разность	Д	D ²
Массовая доля экстракта в сухом веществе солода, %					
1	61,23	80,41	+19,18	0,336	0,1129
2	58,37	80,75	+22,38	3,536	12,503
3	51,5	73,32	+21,82	2,976	8,8566
4	61,29	82,32	+21,03	2,186	4,7786
5	71,45	81,26	+9,81	-9,034	81,613
Σ	303,84	398,06	94,22	-	107,86
M	60,77	79,612	18,844	-	-

D – отклонение от средней разности.

Значение средней ошибки рассчитывали по формуле:

$$m = \pm \sqrt{\frac{\sum D^2}{(n-1)n}}, \quad (3)$$

где n – количество экспериментов.

Показатель существенности разности:

$$t = \frac{M}{m} \quad (4)$$

Средняя ошибка:

$$m = \pm \sqrt{\frac{107,86}{12}} = \pm 3;$$

Показатель существенности разности:

$$t = \frac{18,84}{3} = 6,28.$$

t_{st} = 6,25 при вероятности возможной ошибки P < 0,01;
t > t_{st}.

Из полученных результатов следует, что применение неоднородного переменного электрического поля высокой напряженности для обработки ячменя в повторно-кратковременном режиме, достоверно (P<0,01) увеличивает экстрактивность солода (возможность того, что вывод неверен, меньше 1%, что является достаточным для биологического исследования).

Заключение

Обработка пивоваренного ячменя переменным неоднородным электрическим полем высокой напряженности в повторно-кратковременном режиме влияет на содержание массовой доли экстракта в сухом веществе солода. Предлагаемый способ увеличивает экстрактивность солода на четверть сутки (в среднем 79,41%) до необходимого содержания массовой доли экстракта в сухом веществе солода для получения пива (79-82%). В контрольном образце за аналогичный промежуток времени содержание массовой доли экстракта в сухом веществе солода недостаточно (в среднем 60,43%). Таким образом, обработка ячменя в повторно-кратковременном режиме переменным неоднородным электрическим полем высокой напряженности оказывает влияние на экстрактивность солода и повышает массовую долю экстракта в сухом веществе солода в среднем на 24 % и позволяет сократить сроки солодорашения на 2 суток. В результате проведенных экспериментов удалось достичь требуемой экстрактивности солода на четверть сутки, по сравнению с технологическим процессом, который занимает 6 суток.

ЛИТЕРАТУРА

- Хорунжина, С.В. Биохимические и физико-химические основы технологии солода и пива / С.В. Хорунжина. – М.: Колос, 1999. – 312 с.
- Домарецкий, В.А. Технология солода и пива: учебн. / В.А. Домарецкий. – Киев: ИНКОС, 2004. – 432 с.
- Заяц, Е.М. Электротехнологические установки: практикум к лаб. работам по дисциплине «Электротехнология» / Е.М. Заяц. – Мин.: УП «Технопринт», 2002. – 186 с.
- Косминский, Г.И. Технология солода, пива и безалкогольных напитков: лаб. практикум по техническому контролю производства / Г.И. Косминский. – Мин.: Дизайн ПРО, 1998. – 352 с.
- Солод пивоваренный ячменный: ГОСТ 29294-92. – Введ. 01.06.93. – М.: Изд-во стандартов, 1992.
- Пиво. Методы определения спирта, действительного экстракта и расчет сухих веществ в начальном сусле: ГОСТ 12787-81 (с измен. № 1, 2). – Введ. 31.12.81 Гос. комитетом СССР по стандартам.

К ВОПРОСУ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО- ОБУСЛОВЛЕННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

А.И. Федорчук, канд. техн. наук, доцент; В.Г. Андруш, канд. техн. наук, доцент (БГАТУ)

Аннотация

Рассмотрены вопросы прогнозирования профессиональных рисков, вероятностно-статистической оценки внешних факторов производственной среды при функционировании трудовых коллективов сельскохозяйственных организаций.

The predicting issues of professional risks, probability-statistical evaluation of external factors of the industrial environment are considered at functioning of labour collectives of the agricultural organizations.

Введение

Современные трудовые коллективы сельскохозяйственных организаций, состоящие из специалистов разного профиля, возраста, социального уровня и образования, представляют собой сложные социальные системы. Это позволяет говорить о необходимости создания методов исследования и прогнозирования динамических свойств таких систем, в первую очередь профзаболеваемости и производственного травматизма. Эти методы могут быть как экспериментальными, так и теоретическими. Акцент на экспериментальные подходы означает необходимость значительных материальных затрат. Выигрышной в этом смысле является разработка теоретического подхода с использованием новых информационных технологий.

Основная часть

Одной из основных задач управления безопасностью труда на производстве является снижение профессионального риска. Минимизация степени риска может быть достигнута за счет снижения частоты и степени тяжести заболеваний с временной утратой трудоспособности. Для этого необходимо из регистрируемых заболеваний выделить ту ее часть, которая обусловлена вредными производственными факторами [1].

Значение производственно-обусловленной заболеваемости в сельскохозяйственном производственном подразделении ($M_{\text{поз}}$) можно определить исходя из фактического уровня заболеваемости в данном подразделении ($M_{\text{факт}}$):

$$M_{\text{поз}} = M_{\text{факт}} - M_{\text{доп}}, \quad (1)$$

где $M_{\text{доп}}$ – допустимый уровень заболеваемости в данном регионе с учетом возраста работающих.

Существующие подходы оценки профессионального риска, базирующиеся на данных медицинской статистики, отражают, главным образом, конечный результат воздействия негативных производственных факторов. Следствие этого – низкая эффективность и запаздывание управлеченческих решений по регулированию рисков.

В этой связи для выявления зависимостей влияния рискообразующих факторов на работоспособность ра-

ботающих можно использовать корреляционный анализ, и с помощью экспертного метода обосновать и определить значимые количественные и качественные показатели уровня профессионального риска [2, 4].

Преимуществом предлагаемого метода является прикладная полезность статистического классификатора, позволяющая качественно и количественно оценивать уровни воздействия рискообразующих факторов, в частности химических веществ, на профессиональное здоровье, оперативно осуществлять конкретные, целенаправленные действия по его сохранению и поддержанию.

Оценка риска может быть проведена с использованием таких показателей, как частота возникновения производственного травматизма и профессиональных заболеваний с временной утратой трудоспособности (от 1 балла – низкая, с одним случаем за 5 лет, до 7 баллов – катастрофическая, свыше 41 случая за год); степень тяжести последствий от производственного травматизма и профессиональных заболеваний (от 1 балла – низкая с потерей не более чем 1 день, до 7 баллов – катастрофическая, со смертельным исходом или полной потерей трудоспособности).

Обоснованы следующие границы категорий профессиональных рисков:

Граница низких и допустимых рисков $R_{\text{н-д}}$:

$$R_{\text{н-д}} = P_{\text{мкбр}} \cdot S_{\text{мкбр}} + P_{\text{пт}} \cdot S_{\text{пт}} + P_{\text{звут}} \cdot S_{\text{звут}} = \\ = 2 \cdot 1 + 2 \cdot 2 + 2 \cdot 2 = 10 \text{ (баллов)} \quad (2)$$

Граница допустимых и существенных рисков $R_{\text{д-с}}$:

$$R_{\text{д-с}} = P_{\text{мкбр}} \cdot S_{\text{мкбр}} + P_{\text{пт}} \cdot S_{\text{пт}} + P_{\text{звут}} \cdot S_{\text{звут}} + P_{\text{пз}} \cdot S_{\text{пз}} = \\ = 3 \cdot 1 + 3 \cdot 3 + 3 \cdot 3 + 3 \cdot 6 = 39 \text{ (баллов).} \quad (3)$$

Граница существенных и высоких рисков $R_{\text{с-в}}$:

$$R_{\text{с-в}} = P_{\text{мкбр}} \cdot S_{\text{мкбр}} + P_{\text{пт}} \cdot S_{\text{пт}} + P_{\text{звут}} \cdot S_{\text{звут}} + P_{\text{пз}} \cdot S_{\text{пз}} = \\ = 5 \cdot 1 + 5 \cdot 5 + 5 \cdot 5 + 5 \cdot 6 = 85 \text{ (баллов)} \quad (4)$$

Граница высоких и катастрофических рисков $R_{\text{в-к}}$:

$$R_{\text{в-к}} = P_{\text{мкбр}} \cdot S_{\text{мкбр}} + P_{\text{пт}} \cdot S_{\text{пт}} + P_{\text{звут}} \cdot S_{\text{звут}} + P_{\text{пз}} \cdot S_{\text{пз}} = \\ = 7 \cdot 1 + 7 \cdot 7 + 7 \cdot 7 + 7 \cdot 6 = 147 \text{ (баллов),} \quad (5)$$

где $P_{\text{мкбр}}$, $P_{\text{пт}}$, $P_{\text{звут}}$, $P_{\text{пз}}$ – частота возникновения микротравм, производственных травм, заболеваний с

временной утратой трудоспособности, профессиональных заболеваний (случай/год);

$S_{\text{мктр}}$, $S_{\text{пп}}$, $S_{\text{звут}}$, $S_{\text{пз}}$ – степень тяжести последствий микротравм, производственных травм, заболеваний с временной утратой трудоспособности, профессиональных заболеваний (потеря дней).

Это позволило предложить следующую шкалу классификации профессиональных рисков (в баллах):

- низкие (приемлемые) ($R \leq 10$)
- допустимые ($11 \leq R \leq 39$)
- существенные ($40 \leq R \leq 85$)
- высокие ($86 \leq R \leq 147$)
- катастрофические ($148 \leq R$)

Анализ показывает, что риски, отнесенные к категории «низкие» и «допустимые», являются управляемыми, с учетом существующих на объекте мер безопасности труда: наличием и соблюдением необходимых процедур и инструкций, поддержкой оборудования в технически исправном состоянии, безусловным выполнением правил его эксплуатации, своевременным проведением обучения, инструктажа и проверки знаний работников. Риски, отнесенные к категориям «существенные», «высокие» и «катастрофические», необходимо считать недопустимыми, и ихявление и развитие требует разработки организационных, технических, социально-экономических мер, определяемых действующей системой управления рисками.

Отличительной особенностью функционирования любого трудового коллектива при выполнении различных технологических операций, в том числе сельскохозяйственных, является вероятностно-статистический характер внешних воздействий, обусловленный многочисленными переменными факторами, непрерывно изменяющимися во времени [3]. К ним относятся изменения условий работы в кабине, на поле, ферме, параметров микроклимата производственных помещений (температура и влажность воздуха, скорость воздушных потоков), колебания освещенности рабочих поверхностей, шум, вибрация и т.д. Входные внешние воздействия, представляющие собой случайные процессы, оказывают влияние на основные выходные переменные величины $y(t)$, определяющие производственный травматизм и профзаболеваемость.

При установлении вероятностно-статистических оценок выходных параметров применяется метод функции случайных аргументов. Его сущность состоит в том, что коллектив рассматривается в виде модели «вход-выход».

Входная x_i и выходная y_i переменные величины определяются детерминированной (неслучайной) функциональной зависимостью $y_i = f(x_i)$. В качестве функции связи применяются функции, полученные при аппроксимации кривых, полученных после статистической обработки данных о состоянии производственного травматизма и профзаболеваемости на исследуемом предприятии [2].

Для основных оценок показателей травматизма с учетом вероятного характера внешних воздействий необходимо установить функцию связи (передаточную функцию) и закон распределения аргумента. Это может быть достигнуто использованием метода информационных цепей [3].

Метод основан на формировании эквивалентной схемы замещения объекта, представляющей собой его топологическое отображение в виде определенным образом связанный совокупности условных обозначений элементов.

В схему включаются элементы, которые оказывают существенное влияние на решение задачи.

В целом трудовой коллектив сельскохозяйственного предприятия может рассматриваться как некоторая структурированная среда, включающая управляющие подсистемы. В большинстве систем можно выделить три типа простейших элементов – носителей энергии (при построении эквивалентных схем используют условные обозначения, принятые в электротехнике):

 элементы, в которых происходят необратимые потери (диссипация) информационной энергии;

 элементы, обладающие способностью накапливать информационную потенциальную энергию;

 элементы, обладающие способностью накапливать информационную кинетическую энергию.

Сочетанием этих простейших элементов может быть получена схема замещения сложной информационной цепи. При построении схемы замещения информационной цепи объекта необходимо исходить из того, что любая его подсистема может быть отображена в виде элементарного блока, представляющего собой определенным образом связанный совокупность элементов, способных как накапливать энергию (потенциальную или кинетическую), так и необрати-

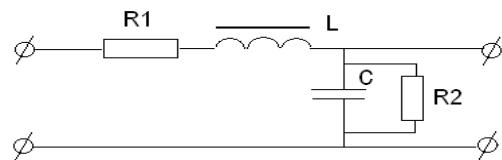


Рисунок 1. Г-образная схема замещения элементарного блока информационной цепи

мо ее рассеивать (рис. 1).

Природа этих элементов различна: один из них характеризует потери информации во время обучения (особенность человеческой психики не воспринимать все 100 % входящей информации), другой – потери информации с течением времени (долговременная память человека постепенно теряет накопленную информацию). Эквивалентную схему замещения производственного коллектива можно представить как совокупность взаимосвязанных блоков – в данном случае, отдельных работников.

Итак, на входе блока «трудовой коллектив» действуют факторы производственной среды, приводящие к профессиональной заболеваемости (с учетом того, что 50 % заболеваний так или иначе вызваны производственной деятельностью человека).

Кроме того, входными величинами являются защитные средства и профилактические меры (рис. 2).

В настоящее время перечень реально действующих техногенных и антропогенных производственных факторов значителен и насчитывает более 100 видов. Необходимо отметить, что один и тот же опас-

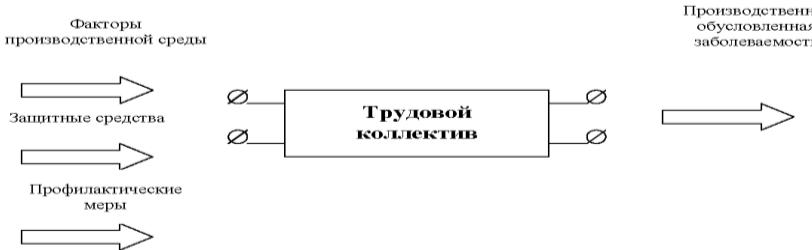


Рисунок 2. Входные и выходные величины

ный (вредный) производственный фактор может относиться одновременно к различным группам [3, 4].

«Аналоговость» процесса можно обосновать выражением о непрерывном изменении исследуемой величины с течением времени, т.е. связать физическую величину и время некой функцией. Величина той же освещенности рабочих мест обосновывается требованиями соответствующих стандартов, поэтому в больших пределах меняться она не может – соответственно все изменения незначительно варьируются с течением времени вокруг математического ожидания величины:

$$A = f(t), \quad (6)$$

где A – величина аналогового фактора (уровень освещенности рабочих мест, температура воздуха и т.д.);

t – время (например, часы рабочей смены или дни года).

Экспериментально полученный суммарный (эквивалентный) сигнал для конкретного фактора можно рассматривать как входной аналоговый.

В случае дискретных факторов используется процедура частотного демодулирования.

Аналоговые факторы в основном приводят к развитию профессиональных заболеваний (например, высокая влажность при низкой температуре воздуха приводит к хроническому воспалению верхних дыхательных путей), дискретные – к травмам (отсутствие заземления может вызвать электротравму, отсутствие защитного кожуха электропривода – повреждение конечности). Тем не менее нельзя полностью разделять эти два потока – некоторые аналоговые входные воздействия могут приводить к травмам (например, низкая освещенность), а дискретные – к профессиональному заболеванию (например, отсутствие вентиляционных люков). При этом можно оценить коэффициент взаимной корреляции между этими двумя потоками.

Таким образом, в рассматриваемой модели трудового сельскохозяйственного коллектива на входе четырехполюсника действуют: состояние условий труда и травмобезопасности рабочего места, наличие или отсутствие средств индивидуальной защиты, информационно-обучающие потоки; на выходе системы под действием входных факторов формируются производственный травматизм и производственно-обусловленная заболеваемость. Причем состояние условий труда характеризует «среду» в системе «человек – машина – среда», травмобезопасность рабочего места – «машину», обучающая информация – «человека».

Инструментальные замеры на отдельных производственных участках позволяют с достаточной степенью

точности получать графики изменения как аналоговых, так и дискретных факторов с течением времени. Но по затратам рабочего времени экономически нецелесообразно получение полной информации по всем факторам даже на отдельном рабочем месте.

Анализ амплитудно-частотных характеристик предлагает установление зависимостей коэффициентов усиления k и постоянных τ и T от факторов, характеризующих безопасность технологического процесса, а также надежность защиты работающих в опасных условиях, коррелированных с показателями травматизма на данном производственном объекте. Получение таких зависимостей возможно на основании специальных экспериментальных исследований безопасности операторов конкретной сельскохозяйственной техники в конкретных условиях.

Выводы

Методы исследования низкочастотных процессов в технических системах сельскохозяйственного производства, при определенных допущениях, дают широкие возможности для изучения и прогнозирования динамических свойств данных систем, в первую очередь уровня производственно-обусловленной заболеваемости и травматизма.

Методика моделирования указанных систем опирается на подход, основанный на формировании эквивалентных схем замещения объектов, по аналогии с применяемыми в теории электротехники. Она позволяет определять передаточные функции динамических систем по схемам замещения, а их динамические свойства исследовать на основе анализа амплитудно-частотных характеристик входных и выходных параметров. При этом методика учитывает вероятностный характер внешнего воздействия.

Рассмотренная модель многоуровневой системы управления профессиональными рисками позволяет интегрировать данную подсистему в общую систему управления охраной труда на сельскохозяйственном предприятии.

ЛИТЕРАТУРА

- Система управления охраной труда. Общие требования: СТБ 18001-2005. – 18 с.
- Асаенок, А.И. Профессиональные риски: методика анализа и управления / А.И. Асаенок, Е.Е. Кученева, А.Ф. Минаковский. – Мн.: Бестпринт, 2009. – 181 с.
- Юсупов, Р.Х. Производственная среда предприятия АПК как информационная динамическая система при анализе и прогнозировании травматизма и профессионально-обусловленной заболеваемости / Р.Х. Юсупов, А.В. Зайнешев, Ю.Г. Горшков. – М.: Издво РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2009. – 221 с.
- Федорчук, А.И. Теоретические основы охраны труда в сельском хозяйстве: монография / А.И. Федорчук. – Мн.: 2004. – 270 с.

ИЗУЧЕНИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЙ БЕЛОРУССКИХ ПОКУПАТЕЛЕЙ КАК ОСНОВА УПРАВЛЕНИЯ РЫНКОМ ЦВЕТОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Е.А. Игнатович, аспирантка, Н.Н. Киреенко, канд. экон. наук, доцент (БГАТУ)

Аннотация

В статье проведен анализ емкости и структуры отечественного и импортного рынков цветочной продукции. Выделены характерные особенности развития белорусского цветочного рынка и спрогнозированы дальнейшие направления его развития.

The article analyzes capacity and the structure of the national and foreign market flower production. Allocated characteristic features of the development of the Belarusian flower market and predicted the future direction of development.

Введение

Анализ определенного рынка позволяет сделать вывод об экономической эффективности деятельности отдельных организаций на макро- и микроуровнях – производителей того или иного товара или услуги, а также разработать ряд мероприятий, позволяющих улучшить экономическое состояние отдельной отрасли национальной экономики [1]. Поэтому для разработки программы по дальнейшему развитию цветочного рынка в Республике Беларусь необходимо проанализировать его текущее состояние в разрезе ассортимента цветочной продукции и выявить предпочтения белорусских покупателей.

Основная часть

Изучение рынка цветочной продукции в Беларусь, как и любого другого рынка продукции, основывается на изучении трех основных характеристик рынка, из которых вытекают все остальные специфические особенности конкретного рынка товара или услуги – объем, структура и номенклатура.

Таблица 1. Объем белорусского цветочного рынка за 2007-2011 гг., млрд руб.

	2007 г.**	2008 г.**	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Объем белорусского цветочного рынка*, в т.ч.	36,007	33,626	59,7	75,371	109,359
- отечественная цветочная продукция	16,297	22,301	27,235	35,115	53,314
- импортная цветочная продукция	19,71	11,325	32,465	40,256	56,045
Абсолютный ежегодный прирост объемов белорусского цветочного рынка, в т.ч.	X	-2,381	26,074	15,671	33,988
- отечественной цветочной продукции	X	6,004	4,934	7,88	18,199
- импортной цветочной продукции	X	-8,385	21,14	7,791	15,789
Абсолютная разница между объемами импортной и отечественной цветочной продукции	3,413	-10,976	5,23	5,141	2,731

*Примечание: * за 2011 г. объем производства отечественной цветочной продукции уменьшен на сумму экспортта.*

*** Объемы за 2007-2008 гг. приведены за 9 месяцев в части цветочной продукции, произведенной в Беларусь.*

Источник: собственная разработка автора на основании данных РУП «Информационно-вычислительный центр Национального стат. комитета Республики Беларусь»

части – рынок отечественной и рынок импортной цветочной продукции. В свою очередь, как показывает проведенное авторами исследование, каждая из частей белорусского цветочного рынка подразделяется на сегменты или укрупненные цветочные группы: рынок цветочной рассады (однолетники, двулетники, многолетники); рынок цветов на срез (срез основной – роза, тюльпан, лилия, гербера, фрезия, хризантема, гладиолус, гвоздика и др. и срез дополнительный, используемый для украшения цветочных композиций: гипсофилы, берграс, рускус и др.) и рынок горшечной продукции.

Следовательно, структура белорусского цветочного рынка сложилась и для нее присущи определенные особенности, более детальное изучение которых позволит спрогнозировать тенденции развития белорусского рынка на ближайшую перспективу. В качестве одной из таких особенностей выступает сегментирование двух частей рынка – отечественной и импортной цветочной продукции на укрупненные цветочные группы.

Доли укрупненных цветочных групп белорусского рынка за 2007-2011 гг. – цветочной рассады, цветов на срез и горшечной продукции приведены в табл. 2.

Согласно данным табл. 2, основное место на белорусском цветочном рынке в 2007-2011 гг. принадлежало цветам на срез. Доля данной укрупненной

группы за рассматриваемый период превышала 62 % ежегодно и имела тенденцию к росту с 2008 г. Увеличение доли цветов на срез происходило за счет снижения доли цветочной рассады, которая занимала второе место в структуре белорусского цветочного рынка. Доля горшечной продукции по сравнению с рассадой цветов и цветами на срез в изучаемом периоде незначительна.

Более детальная информация об импортной и отечественной цветочной продукции в разрезе укрупненных групп представлена в табл. 3.

Отечественные производители цветочной продукции выращивают три укрупненных цветочных группы: цветочную рассаду, цветы на срез и горшечную продукцию (табл. 3), при этом экспортируются и импортируются только две укрупненных цветочных группы – цветы на срез и горшечная продукция.

Данную особенность можно объяснить следующим: основным покупателем цветочной рассады являются белорусские государственные организации, которые проводят работы по благоустройству и озеленению городских территорий за счет бюджетных средств (исходя из практического опыта автора, порядка 95 % от всего объема продаж данного вида продукции), тогда как покупателями цветочного среза и горшечной продукции являются физические лица, которые приобретают данные виды цветочной продукции для собственного потребления.

Таблица 2. Структура белорусского цветочного рынка за 2007-2011 гг., %

	2007 г*	2008 г*	Разница 2008 г. и 2007 г.	2009 г	Разница 2009 г. и 2008 г.	2010 г	Разница 2010 г. и 2009 г.	2011 г	Разница 2011 г. и 2010 г.
Рассада цветов	28,0	35,9	7,9	26,6	-9,3	21,1	-5,5	14,6	-6,5
Цветы на срез	70,5	62,2	-8,3	71,9	9,7	77,4	5,5	83,4	6,0
Горшечная продукция	1,5	1,9	0,4	1,5	-0,4	1,5	0,0	2,0	0,5
Итого	100,0	100,0	X	100,0	X	100,0	X	100,0	X

Примечание: * – объемы за 2007-2008 гг. приведены за 9 месяцев в части цветочной продукции, произведенной в Беларусь.

Источник: собственная разработка автора на основании данных РУП «Информационно-вычислительный центр Национального статистического комитета Республики Беларусь».

Таблица 3. Объем отдельных сегментов белорусского цветочного рынка, млрд руб.

	2007 г.*	2008 г.*	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Цветочная продукция белорусского производства					
Рассада цветов	10,050	13,952	15,779	15,883	16,482
Цветы на срез	5,706	7,559	10,616	18,112	39,070
Горшечная продукция	0,541	0,79	0,84	1,12	1,528
Итого	16,297	22,301	27,235	35,115	57,080
Импортная цветочная продукция					
Цветы на срез	19,692	11,314	32,387	40,256	55,334
Горшечная продукция	0,018	0,011	0,078	-	0,711
Итого	19,71	11,325	32,465	40,256	56,045
Экспортная цветочная продукция					
Цветы на срез	X	X	X	X	3,757
Горшечная продукция	X	X	X	X	0,008
Итого	X	X	X	X	3,765

Примечание: * – объемы за 2007-2008 гг. приведены за 9 месяцев в части цветочной продукции, произведенной в Беларусь.

Источник: собственная разработка автора на основании данных РУП «Информационно-вычислительный центр Национального статистического комитета Республики Беларусь».

Сегмент цветочной рассады на рынке является довольно узким, поскольку на нем действует практически неизменное количество продавцов-производителей отечественной цветочной продукции и ее покупателей, осуществляющих закупки за счет средств местных бюджетов. Несмотря на значительную долю данного сегмента в общем объеме (табл. 3), рынок цветочной продукции не подвержен резким колебаниям, основанным на изменении предпочтений покупателей. Поскольку графики поставки цветочной продукции согласуются в начале IV квартала текущего года на следующий календарный год, т.к. осуществляется процедура закупки за счет бюджетных средств, схемы цветников основаны на хорошо себя зарекомендовавших видах растений в условиях весенне-летнего периода Беларуси. Т.е. перечень растений остается практически неизменным, практический опыт и технический потенциал отечественных производителей направлен на совершенствование технологий выращивания зарекомендовавших себя растений, поскольку выгнать крепкие и здоровые растения необходимо точно к определенным датам посадки в открытый грунт.

Следовательно, рынок цветочной рассады без сомнения обладает потенциалом для наращивания объемов реализации данного вида продукции в Республике Беларусь, в частности за счет увеличения количества покупателей-физических лиц.

Белорусский покупатель цветочной продукции отдает предпочтение цветам на срез при совершении покупки за рассматриваемый период – объемы отечественного и импортного цветочного среза значительно превышают объемы предложения по горшечной продукции отечественного и импортного

производства. Как видно из рис. 1, объемы отечественного и импортного цветочного среза ежегодно увеличиваются за 2007-2011 гг. (исключение составляет объем импорта цветочного среза за 2008 г.).

Объемы производства и импорта горшечной продукции в Республику Беларусь на протяжении 2007-2011 гг. подвержены той же тенденции, что и объемы цветочного среза (графическое отражение данной тенденции приведено на рис. 2). При этом, если за 2007-2011 г. объемы импортного среза значительно превышают объемы отечественного производства данной укрупненной группы, то при анализе динамики горшечной продукции – объемы предложения отечественной горшечной продукции значительно превышают объемы импортной за рассматриваемый период.

Рассмотренные выше тенденции фактически можно объяснить следующим:

1) белорусский покупатель остался консервативным за рассматриваемую пятилетку – он отдает предпочтение подарку в виде среза роз, а не горшечной продукции, поэтому совокупные объемы среза роз значительно больше объемов импортной и отечественной горшечной продукции на белорусском рынке;

2) белорусский рынок цветочной продукции находится в стадии роста, поэтому объемы отечественного производства не могут догнать объемов импорта среза цветов, поскольку производство цветочной продукции является материально-, трудо- и энергоемким, что предполагает значительные вложения в данную отрасль национального сельского хозяйства и, как минимум, на 6 месяцев отложенный старт данного производства из-за необходимого периода развития растений до

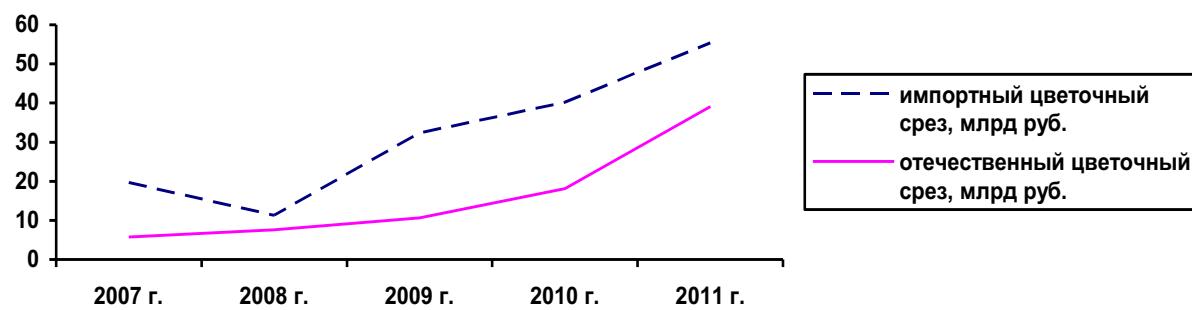


Рисунок 1. Динамика импортного и отечественного цветочного среза за 2007-2011 гг.

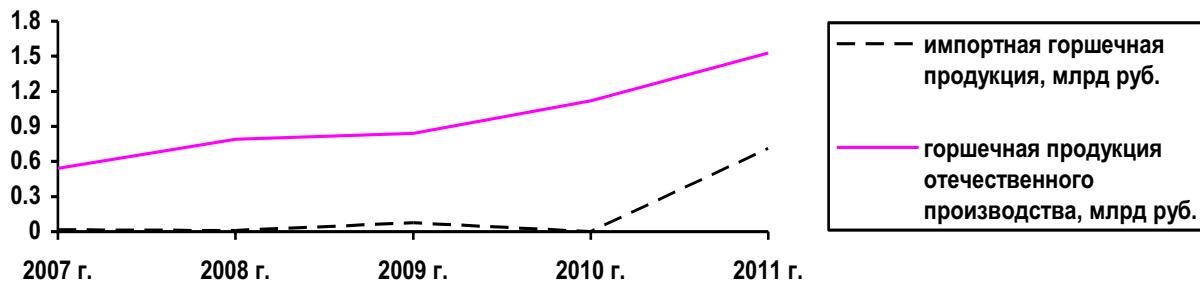


Рисунок 2. Динамика импортной и отечественной горшечной продукции за 2007-2011 гг.

момента начала периода среза;

3) поскольку, белорусский покупатель скорее предпочитает срез цветов, а не горшечную продукцию, то импортный объем цветочного среза превышает отечественный, а горшечной продукции присуща обратная тенденция.

Ввиду существенной доли цветочного среза в объемах как отечественного, так и импортного рынка цветочной продукции, проанализируем более детально номенклатуру цветочного среза, сложившуюся за 2007-2011 гг.

Проанализировать структуру отечественных цветов на срез невозможно из-за отсутствия данных, в частности данных государственной статистической отчетности, но благодаря таможенному декларированию экспортно-импортных операций, мы можем подвергнуть анализу импортную номенклатуру срезанных цветов (табл. 4).

Таблица 4. Структура импорта среза цветов в Республику Беларусь*, %

Свежий срез цветов	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Роза	43,3	46,4	48,4	48,9	48,7
Гвоздика	35,3	31,5	29,1	28,1	26,3
Орхидея	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2
Гладиолус	0,004	0,009	0,009	0,02	0,01
Хризантема	21,3	22,0	22,2	22,8	24,7
Прочие срезанные цветы	0,001	0,0006	0,0008	0,0009	0,001
Итого	100	100	100	100	100

* Примечание: структура импорта построена на основании натуральных данных по импорту цветочного среза за 2007-2011 гг.

Источник: собственная разработка автора на основании данных РУП «Информационно-вычислительный центр Национального статистического комитета Республики Беларусь»

Согласно данным табл. 4, предпочтения покупателей за рассматриваемый период распределились следующим образом: срез розы (средняя доля в структуре импорта среза цветов – 47,14 %), срез гвоздики (30,06 %), срез хризантемы (22,6 %), срез орхидей (0,14 %).

В структуре импорта цветочного среза доля розы возросла до 48,9 % (за 2010 г.) и незначительно колеблется относительно данной величины в течение 2009-2011 гг. Доля общезвестного вида цветочного среза – гвоздики постоянно снижается, в то время как доля хризантемы имеет тенденцию к увеличению. Поставки экзотических видов цветочного среза для Республики Беларусь возрастают (прочие срезанные цветы: берграс, рускус, гипсофилы) или остаются относительно стабильными (срез орхидей и гладиолуса).

Графическое отражение изменения основных элементов структуры импорта среза цветов за 2007-2011 гг. представлено на рис. 3 (доля среза орхидей и гладиолусов, прочего среза слишком мала для наглядного отображения).

Заключение

Таким образом, по результатам данного исследования можно сделать ряд выво-

дов, характеризующих белорусский цветочный рынок и предпочтения белорусских покупателей в 2007-2011 г.:

1. Белорусский цветочный рынок находится в стадии роста за рассматриваемый период: в 2009 г. по сравнению с 2008 г. прирост рынка составил 26,074 млрд руб., за 2010 г. по сравнению с 2009 г. – 15,671 млрд руб., за 2011 г. по сравнению с 2010 г. – 33,988 млрд руб.

2. На белорусском цветочном рынке представлены три укрупненные цветочные группы – цветы на срез, цветочная рассада и горшечная продукция, которые в данной последовательности и расположились в структуре рынка (от большей доли к меньшей). Основным покупателем цветочной рассады являются юридические лица, которые осуществляют работы по благоустройству и озеленению за счет выделенных бюджетных средств на эти цели по заранее составленным графикам озеленения на текущий календар-

ный год. Поэтому данный сегмент рынка незначительно подвержен изменениям в течение календарного года со стороны покупателей цветочной рассады. На сегменты срезанных цветов и горшечной продукции оказывают влияния предпочтения покупателей.

3. Белорусские покупатели отдают предпочтение срезу роз при покупке цветочной продукции (доля которой относительно постоянна за 2009-2011 г. – порядка 48,9 % в структуре импорта среза), затем, по принципу от большего к меньшему, расположились – гвоздика, хризантема, орхидея, гладиолус, прочие виды цветочного среза (основные и дополнительные).

Проведенное исследование белорусского рынка цветочной продукции позволяет спрогнозировать развитие данного рынка на перспективу. Так, в общей доле рынка лидирующие позиции будет по-прежнему занимать сегмент цветов на срез, при этом покупатели и дальше будут отдавать свое предпочтение розе при покупке среза. Прочие виды среза будут присутствовать на рынке, и перераспределять свои доли между собой в зависимости от изменения предпочтений покупателей.

Белорусским производителям необходимо найти способ привлечь физических лиц на сегмент цветочной рассады, в ином случае ее доля постепенно будет уменьшаться в общем объеме цветочного рынка, уступая свои позиции цветам на срез и горшечной продукции. Доля горшечной продукции будет и

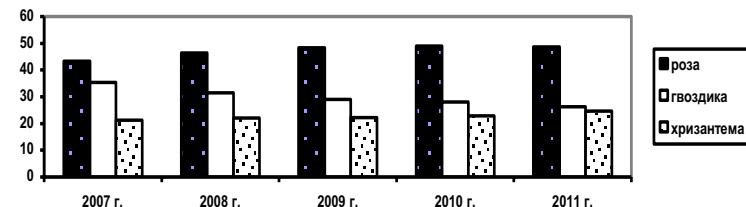


Рисунок 3. Графическое представление структуры импорта среза цветов, %

далше расти на белорусском цветочном рынке.

Таким образом, для белорусского цветочного рынка в краткосрочной перспективе характерен дальнейший рост с постепенным перераспределением долей укрупненных цветочных групп на рынке в зависимости от предпочтений покупателей.

УДК 631.15:33:339.187.62

ЛИТЕРАТУРА

1. Дурович, А.П. Практика маркетинговых исследований: в 2 кн. Основные концепции и методы: кн. 1; сер. «Бизнес от А до Я» / А.П. Дурович. – Мн.: Изд-во Гревцова, 2008. – 256 с.: ил.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 28.01.2012

ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ АГРОЛИЗИНГА

С.А. Матох, канд. экон. наук, доцент (БГАТУ)

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы организации лизинговых услуг в аграрном секторе экономики Республики Беларусь: источники финансирования, эффективность, возникающие риски, методика анализа финансового состояния лизингополучателя.

The article presents the organization of leasing services in the agricultural sector of the economy of the Republic of Belarus, funding sources, efficiency, emerging risks, methods of analyzing the financial condition of the lessee.

Введение

Агролизинг является одной из главных составляющих механизма технического обеспечения сельского хозяйства и выступает инструментом успешного целенаправленного обновления основных фондов хозяйствующих субъектов АПК. Как один из способов привлечения необходимого инвестиционного капитала он активно используется в международной и отечественной практике. На долю лизинга в мире приходится 25-30 % общего объема инвестиций. В Беларуси объем лизинговых операций значительно ниже и не превышает 3-4 % [1].

Учитывая, что лизинг означает передачу хозяйственного имущества во временное пользование на условиях срочности, возвратности и платности, он по своему характеру схож с кредитом, что позволяет рассматривать его как специфическую форму коммерческого кредита. Однако, несмотря на близость лизинга и кредита, отожествлять их не следует. Лизинг следует рассматривать как особый вид договора, содержащий элементы кредита и аренды.

Основная часть

Рынок лизинговых услуг в Республике Беларусь еще сравнительно молодой, находящийся на стадии становления и поэтому требующий государственной поддержки. Правовые и экономические основы проведения лизинговых операций в аграрном секторе национальной экономики были заложены в августе 1995 г., когда Кабинет Министров Республики Беларусь принял постановление № 415 «Об обеспечении тракторами, сельскохозяйственными машинами и оборудованием субъектов хозяйствования Республи-

ки Беларусь», в котором Министерству сельского хозяйства и продовольствия поручалось обеспечить закупку необходимой сельскохозяйственной техники для передачи ее на условиях долгосрочной аренды субъектам хозяйствования. Министерство финансов Республики Беларусь, в свою очередь, по заданию правительства впервые запланировало в государственном бюджете 1996 г. необходимые средства для реализации поставленных задач. В последующем финансовые ресурсы на закупку необходимой техники ежегодно предусматриваются в Законе о государственном бюджете. Источником их являются средства республиканского фонда поддержки производителей сельскохозяйственной продукции, продовольствия и аграрной науки.

Кроме сельскохозяйственных организаций, лизингом пользуются:

- строительно-эксплуатационные предприятия концерна «Белмеливодхоз», осуществляющие ремонт и техническое обслуживание мелиоративных систем сельскохозяйственных предприятий;
- учебные заведения, осуществляющие подготовку и повышение квалификации кадров для агропромышленного комплекса;
- научно-исследовательские учреждения Академии аграрных наук (в 2002 г. переданы НАН Беларуси);
- крестьянские (фермерские) хозяйства;
- государственные сортопропагандистские станции Комитета по государственному испытанию и охране сортов растений;
- рыбхозы ГО «Госрыбхоз», обслуживающие предприятия и организации системы Минсельхозпрода, при которых создаются специализированные от-

ряды по возделыванию сельскохозяйственных культур, заготовке кормов и уборке урожая.

Проведение операций по закупке продукции машиностроения и ее передаче пользователем на условиях долгосрочной аренды осуществляется в соответствии с «Порядком формирования и использования средств на закупку тракторов, сельскохозяйственных машин и оборудования и передачи их субъектам хозяйствования Республики Беларусь на условиях долгосрочной аренды», утвержденным Министерством экономики, Министерством финансов и Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 20 апреля 1996 г. № 1399/12. На последний из перечисленных органов государственного управления возложена обязанность осуществления контроля за выполнением этого документа, а также утверждение для арендодателя – РУП «Белагроснаб» номенклатуры и цен на закупаемую продукцию машиностроения.

Изучение данного документа позволяет сделать вывод, что действующий Порядок фактически предусматривает лизинговые отношения (в документе они определены как арендные) ввиду того, что:

1. Отношения, урегулированные настоящим Порядком, предполагают заключение нескольких видов договоров, что и отличает лизинг от аренды.

2. Предусматривается возможность выбора арендатором поставщика технических ресурсов, который не является непосредственно арендодателем.

3. Приобретаемую технику предполагается использовать для ведения сельскохозяйственного производства, т.е. в предпринимательских целях.

4. Переоценка стоимости техники для расчета возвратных платежей не производится в течение всего срока действия договора.

За 1996-2010 гг. из средств республиканского фонда поддержки производителей сельскохозяйственной продукции, продовольствия и аграрной науки и других источников, в том числе средств, поступивших от хозяйств за пользование техникой, переданной в долгосрочную аренду с правом выкупа, направлено на закупку тракторов, комбайнов и другой техники на сумму свыше 3,6 млрд долл. США. Всего закуплено и передано в аренду хозяйствам более 26 тыс. единиц техники различного назначения, в том числе свыше 11 тыс. тракторов, 10,3 тыс. зерноуборочных комбайнов, около 2 тыс. кормоуборочных комбайнов, 1 тыс. единиц зерносушильного оборудования, 4,7 тыс. автомобилей и ряд другой техники. В последние годы из общего количества поступившей новой техники лизинг по тракторам составлял около 50 %, зерноуборочным комбайнам – 90 %, кормоуборочным комбайнам – 83 %, грузовым автомобилям – 50 % [2].

Номенклатура продукции машиностроения, закупаемая арендодателем, формируется Минсельхозпродом на основе договоров-заявок получателей исходя из спроса на нее со стороны получателей, цены конкретных видов продукции при наличии в ре-

публике нескольких производителей аналогичных машин, а также уровня обеспеченности субъектов хозяйствования приобретаемыми машинами и оборудованием. Импортная техника приобретается при отсутствии ее аналогов в республике.

В настоящее время свыше 95 % от номенклатуры используемой в стране сельскохозяйственной техники изготавливается в Республике Беларусь. Такое самообеспечение является положительным явлением, так как для производителей сельскохозяйственной продукции имеется возможность приобретать (а предприятиям-производителям – поставлять) основные средства производства за белорусские рубли, используя при этом различные способы расчета (долгосрочная аренда, распределение долей платежа среди различных плательщиков, зачеты за налоги промышленных предприятий и др.). Кроме этого, в определенных условиях имеется возможность административного управления предприятиями-изготовителями (объемами производства, сроками поставки, ценами машин), а также влиять на оснащение субъектов хозяйствования техникой.

В то же время существующее положение не оказывает влияния на конкуренцию на рынке сельскохозяйственной техники и порождает диктат производителей. В отечественном сельскохозяйственном машиностроении отсутствует влияние потребителя на качество и цену поставляемых ему технических средств. Каким бы низким не было качество сельскохозяйственной техники, все равно за нее государство заплатит предприятию-изготовителю им же заявленную цену. В результате потребитель лишен права выбора через реальный спрос влиять на качество поставляемой техники и ее цену.

Благоприятным условием для развития лизинга в республике стало принятие «Республиканской программы оснащения сельскохозяйственного производства современной техникой на 2005-2010 гг. и мерах по ее реализации» (Указ Президента Республики Беларусь № 137 от 17 марта 2005 г.). Если за 2001-2005 гг. общий объем финансовых ресурсов по лизингу сельскохозяйственной техники составлял 794,2 млн долл., то за 2006-2010 гг. он вырос до 2863,5 млн долл. США, или в 3,6 раза.

Для улучшения технического оснащения аграрного сектора в республике расширен перечень организаций, осуществляющих закупку техники и оборудования для поставки ее сельскохозяйственным организациям. В соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 322 от 25 марта 2005 г., лизинговые операции, кроме РО «Белагросервис», осуществляют в Брестской, Витебской и Гомельской областях областные агросервисы, в Минской – ОАО «Промагролизинг», в Гродненской – «Облсельхозтехника», а в Могилевской – ОАО «Агромашсервис». РО «Белагросервис» осуществляет поставку хозяйствам грузовых автомобилей МАЗ, тракторов МТЗ и специальных машин для плодово-овощеводческого и льняного подкомплексов.

Операции с другой техникой и оборудованием проводят областные арендодатели.

Наряду с этим, в целях урегулирования расчетов за приобретенную по лизингу технику арендаторам до 1 января 2012 г. предоставляется отсрочка исполнения обязательств по расчетам за нее с последующим (до 31 декабря 2016 г.) погашением ежемесячно равными долями.

Приоритетность бюджетного финансирования лизинговых операций сельскохозяйственной техники обусловлено не только формированием технического потенциала сельских товаропроизводителей, их технического перевооружения, но и оказанием хозяйствам дополнительной финансовой помощи. Это можно проследить на примере приобретения трактора Беларус-1221 В. Так, в марте 2006 г. (на момент приобретения) стоимость трактора составляла 27928 тыс. руб. (без НДС), а с НДС – 32955 тыс. руб. Согласно типовому договору долгосрочной аренды тракторов, сельскохозяйственных машин и оборудования (приложение 2 к договору), общая сумма платежа составила 34605 тыс. руб. (табл. 1). Указанная сумма уплачивается на протяжении 4-х лет.

Таблица 1. Размеры и сроки платежей за приобретение по лизингу трактора Беларус-1221 В

Сроки платежей	Размер платежей, тыс. руб.	в том числе			
		Первоначальный возвратный платеж (5 %)	Единовременный взнос (0,4 %)	Возвратные платежи	Арендная плата
На момент передачи в аренду	2311,8	1647,8	131,8	-	532,2
1-й год аренды	7826,8	-	-	7826,8	-
2-й год аренды	8319,9	-	93,9	7826,8	399,2
3-й год аренды	8155,5	-	62,6	7826,8	266,1
4-й год аренды	7991,2	-	31,3	7826,8	233,1
Всего	34605,2	1647,8	319,6	31307,2	1330,6

В условиях низкой инфляции, приобретая технику на условиях долгосрочной аренды, хозяйство выигрывает только за счет снижения первоначальных инвестиций и погашения задолженности в течение ряда лет, выплачивая за это небольшой процент в виде арендной платы. Однако в условиях инфляционных процессов, когда цены растут, хозяйству значительно выгоднее приобретать материально-технические ресурсы на условиях лизинга, чем за счет собственных средств. При покупке трактора самостоятельно у завода-изготовителя за собственные средства у хозяйства возникают дополнительные затраты на проведение сервиса довода в эксплуатацию в размере около 2 %. Это необходимо для того, чтобы не потерять право на гарантийное обслуживание. Таким образом, передавая технику по лизингу сельскохозяйственным организациям, государство фактиче-

ски предоставляет ему кредит, который частично погашается за счет инфляционной прибыли.

В случае приобретения трактора Беларус-1221 В за счет привлечения кредитных ресурсов коммерческих банков при существующей ставке рефинансирования Национального банка Республики Беларусь (10,75 %) и марже коммерческого банка (3 %), его стоимость составит 42017,64 тыс. руб. (табл. 2). Это почти на 7,4 млн руб. больше, чем при лизинговой схеме.

Таблица 2. Затраты на приобретение трактора Беларус-1221 В за счет кредитных ресурсов

Сроки платежей	Возвратные платежи	Процент за банковский кредит (13,75 %)	Сумма платежа
1-й год кредита	8238,76	4001,1	12239,86
2-й год кредита	8238,76	2844,1	11082,86
3-й год кредита	8238,76	1687,2	9925,96
4-й год кредита	8238,76	530,3	8769,06
Всего	32955,04	9062,7	42017,74

Если же учесть, что Указом Президента Республики Беларусь № 178 от 11 апреля 2007 г. «Об объемах и источниках финансирования в 2007 году республиканской программы оснащения сельскохозяйственного производства современной техникой на 2005-2010 гг.», предусмотрено за счет средств республиканского фонда поддержки производителей сельскохозяйственной продукции, продовольствия и аграрной науки организациям-производителям сельскохозяйственной техники снижать цены на производимую ими продукцию в размере 50 % от их оптовой цены, то приобретение такой техники можно считать приобретением в рассрочку без дополнительных затрат. Перечень техники, поставляемой на условиях долгосрочной аренды (лизинга) и подлежащей удешевлению на 50 % стоимости за счет средств фонда, определяется решениями облисполкомов.

Вместе с тем из-за несовершенства лизинговых отношений, сложного финансового положения многих сельскохозяйственных организаций не все хозяйства своевременно и в полном объеме выполняют свои обязательства по погашению лизинговых платежей. Согласно типовому Договору на передачу на условиях лизинга продукции машиностроения, хозяйство обязано перечислять РО «Белагросервис» или областным агросервисам возвратные платежи за приобретенную технику до полного погашения ее стоимости. Поступающие средства должны использоваться для приобретения новой техники и передачи ее в лизинг. Однако это условие во многих хозяйствах не выполняется. В результате сумма задолженности растет. По состоянию на 1 января 2011 года задолженность по лизингу за полученные материально-

технические средства по сельскохозяйственным организациям превысила 5,3 трлн руб. и продолжает расти, что приводит к нерациональному использованию бюджетных средств, которые могли бы быть направлены на расширение лизинговых операций.

Для снижения рисков, связанных с непогашением в установленные сроки лизинговых платежей за арендуемую технику, отдельными учеными предлагается ввести в практику изъятие в бесспорном порядке техники у хозяйств-арендаторов, не производящих возвратные платежи более трех месяцев, и обеспечить ее передачу по остаточной стоимости повторно в долгосрочную аренду. Изъятие техники на местах должно производиться районными агросервисами по поручению РО «Белагросервис» с возмещением последним райагросервисам фактически понесенных затрат [3].

Безусловно, экономическая сущность лизинга предполагает наличие повышенных гарантий для лизингодателя. Тем не менее, при изъятии технических средств, лизингодатель будет нести расходы, как непосредственно связанные с изъятием (судебные иски), так и хранением объекта лизинга, поиском нового лизингополучателя. К тому же возврат техники является наименее желательным и часто даже теоретически невозможным способом разрешения проблем, возникающих в связи с неплатежеспособностью лизингополучателя. По нашему мнению, для уменьшения риска лизингодателя при проведении лизинговых операций целесообразно проводить предварительный анализ потенциальных лизингополучателей с целью оценки возможности предоставления им техники на условиях долгосрочной аренды. Для анализа финансового состояния лизингополучателя предлагаем использовать методику, аналогичную применяемой в банковской системе для анализа кредитоспособности заемщиков. При использовании этой методики анализируются сведения о фактических потоках наличности (обороты по счетам), дебиторская и кредиторская задолженность (по наименованиям, суммам и срокам образования), существующие обязательства по кредитным договорам, финансовые результаты деятельности. Кроме того, учитывается кредитная история хозяйства, задолженность по платежам в бюджет и т. д. При проведении анализа финансового состояния потенциально го лизингополучателя не будет проводиться оценка обеспечения и качество залога, так как право собственности на объект лизинга будет сохраняться у лизингодателя до полного возмещения его стоимости лизингополучателем.

При заключении договоров лизинга с низкорентабельными и убыточными хозяйствами предлагается осуществлять финансирование лизинговых платежей в течение всего срока договора за счет ассигнований республиканского фонда поддержки производителей

сельскохозяйственной продукции, продовольствия и аграрной науки, определив для этого необходимые объемы.

Необходимо учитывать, что в структуре техники, поставляемой с использованием механизма финансового лизинга, наиболее дорогостоящей техникой являются зерноуборочные комбайны. Значительный объем бюджетных средств от всех средств, используемых для проведения лизинговых операций, используется именно для закупки зерноуборочных комбайнов, оборудования для сушки и очистки зерна. На эти цели в 2006-2010 гг. направлено почти треть всех бюджетных средств, выделяемых для финансирования лизинга. Поэтому в условиях низкой платежеспособности многих сельскохозяйственных организаций считаем целесообразным, направлять финансовые средства, прежде всего на инвестирование дорогостоящей зерноуборочной техники и сложного оборудования, приобретение которых за полную стоимость наиболее затруднительно. Считаем неоправданным, когда в перечень наименований технических средств для приобретения лизингополучателями с 50-ти % их стоимостью отдельными облисполкомами включается менее дорогостоящая техника – почвообрабатывающие агрегаты, прицепы, плуги и ряд других, возможность приобретения которых у лизингополучателей значительно выше.

Заключение

Внедрение указанных предложений будет способствовать расширению лизинговых операций, что положительно скажется на обновлении основных фондов, индустриализации производства. Наряду с этим, по мере повышения платежеспособности сельских товаропроизводителей, лизинг будет становиться одной из форм конкуренции промышленных предприятий для продвижения своей продукции на рынок. Вместе с тем, еще длительное время будет сохраняться и его государственная поддержка, обеспечивающая ускоренное внедрение новой техники и перспективных технологий. В этой ситуации необходимо способствовать активизации лизинговой деятельности, являющейся важным фактором оздоровления сельского хозяйства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перспективы лизинга в Беларуси // Лизинг, 2006. – № 4. – С. 35.
2. Отчеты предприятий (организаций). Своды по Министерству сельского хозяйства и продовольствия за 2001-2010 гг.
3. Сайганов, А. С. Формирование эффективной рыночной системы производственно-технического обслуживания сельского хозяйства Беларусь / А.С. Сайганов. – Мн: НИИ аграрн. экономики НАН Беларуси, 2003. – 432 с.

ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ВЕРОЯТНОСТИ БАНКРОТСТВА СУБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

О.А. Михальченко, студентка (БГАТУ)

Аннотация

В статье проанализирована методика аналитической диагностики вероятности банкротства в Республике Беларусь в сравнении с методиками Украины и Российской Федерации. Выявлено, что методика оценки финансового состояния предприятий в Республике Беларусь не учитывает всех факторов, которые могут повлиять на финансовое состояние организации. В этой связи автором публикации предлагается использовать более широкий круг показателей платежеспособности и финансовой устойчивости, эффективности использования оборотного и внеоборотного капитала, применяемых в методике Российской Федерации, и рассчитывать коэффициенты восстановления и утраты платежеспособности, используемые в Украине.

The article presents the methods of analytical diagnostic of bankruptcy probability in the Republic of Belarus in comparison with the Ukrainian and Russian Federation methods. It was revealed that the methodology for assessing the financial position of organization in the Republic of Belarus does not take into account all the factors. In this regard, the author proposed to use a wider range of solvency and financial stability indicators, efficiency of working capital and fixed assets, which are used in the Russian Federation, and to calculate the recovery and loss of pay by the Ukrainian methods.

Введение

На данном этапе основной задачей субъектов хозяйствования Республики Беларусь является поиск инвесторов. Определение риска вероятности банкротства, а вместе с тем платежеспособности и ликвидности организаций, является необходимым условием определения инвестиционной привлекательности субъектов хозяйствования, что доказывает важность определения риска банкротства предприятия.

Однако в республике существует определенная проблема с выбором методики диагностики вероятности банкротства. Так, с этой целью используется Инструкция по анализу и контролю за финансовым состоянием и платежеспособностью субъектов предпринимательской деятельности, утвержденная постановлением Министерства финансов Республики Беларусь, Министерства экономики Республики Беларусь и Министерства статистики и анализа Республики Беларусь от 14.05.2004 № 81/128/65 с изменениями и дополнениями от 8 мая 2008 г. № 79/99/50 (далее Инструкция № 79/99/50). В соответствии с данной Инструкцией для оценки удовлетворительности структуры бухгалтерского баланса и платежеспособности организации используются лишь два показателя, которые одновременно должны соответствовать нормативам, – коэффициент текущей ликвидности (К1) и коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами (К2) [1].

Основная часть

Для наглядности, диагностика вероятности банкротства в соответствии с Инструкцией № 79/99/50 была произведена на материалах филиала «Жодинский хлебозавод» РУП «Борисовхлебпром». С этой целью были рассчитаны показатели, обобщенные в табл. 1. Инструкцией № 79/99/50 предусмотрено, что коэффициент текущей ликвидности должен быть больше, либо равен 1,7, а коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами – больше, либо равен 0,3 [1].

Анализ данных показателей свидетельствует, что коэффициент текущей ликвидности на протяжении 2008-2009, 2011 гг. в филиале ниже нормативного

Таблица 1. Показатели для оценки вероятности банкротства

Показатели	2008 г	2009 г	2010 г	2011	Норматив
Коэффициент текущей ликвидности на конец отчетного периода (К1)	1,64	1,4	1,88	1,6	1,7
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами (К2)	0,39	0,30	0,42	0,4	0,3
Коэффициент обеспеченности финансовых обязательств активами (К3)	0,11	0,13	0,08	0,1	<0,85

значения, однако коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами и коэффициент обеспеченности финансовых обязательств активами соответствует норме. Так как в соответствии с законодательством, для признания структуры бухгалтерского баланса неудовлетворительной, а организации неплатежеспособной необходимо одновременно несоответствие нормативам первых двух показателей, нет основания для признания предприятия неплатежеспособным в 2008-2009, 2011 годах, и, следовательно, у предприятия снижен риск банкротства.

Однако очевидны проблемы с ликвидностью предприятия, так как на предприятии увеличивается сумма заемного капитала на протяжении ряда лет, но Инструкция № 79/99/50 не предусматривает дальнейшего анализа финансового состояния, а также возможности прогнозирования изменения данных показателей на ближайшую перспективу с целью выявления тенденции ухудшения, либо улучшения финансовой устойчивости предприятия, в данном случае для снижения риска банкротства в будущем.

В данной ситуации автором предлагается рассчитывать коэффициент восстановления платежеспособности (K_{BP}), при помощи которого можно спрогнозировать восстановление платежеспособности предприятия на ближайшие 6 месяцев. Такой коэффициент используется в практике финансового анализа субъектов хозяйствования в Украине, на основании Закона Украины «О восстановлении платежеспособности должника или признании его банкротом» от 14.05.95 г. №2343-XII, в ситуации, когда один из показателей не соответствует нормативному. Ранее коэффициент восстановления платежеспособности рассчитывался и в Республике Беларусь, однако в настоящее время из практики диагностики вероятности банкротства исключен. Данный коэффициент рассчитывается по формуле

$$K_{BP} = \frac{K_{m1_K} + \frac{\Pi}{T} \times (K_{m1_K} - K_{m1_H})}{K_{m1_{NORM}}}, \quad (1)$$

где Π_6 – период восстановления платежеспособности в месяцах, равный 6 месяцам;

T – отчетный период (год) в месяцах;

K_{m1_K} и K_{m1_H} – коэффициенты текущей ликвидности на конец и начало периода, соответственно;

$K_{m1_{NORM}}$ – нормативный коэффициент текущей ликвидности.

Если коэффициент восстановления платежеспособности имеет значение меньше 1, то это свидетельствует о том, что у предприятия в ближайшие шесть месяцев нет реальной возможности восстановить платежеспособность. Если значение коэффициента больше 1, то это означает наличие реальной

возможности у предприятия восстановить свою платежеспособность [2].

Для филиала «Жодинский хлебозавод» РУП «Борисовхлебпром» был произведен расчет данного показателя в 2009 году и он составил 0,76, что свидетельствует о не восстановлении платежеспособности в течение 6 месяцев.

В 2010 году показатели финансового состояния предприятия имеют тенденцию улучшения, что стало возможным в связи с оптимизацией суммы оборотных активов на предприятии, а именно сокращения дебиторской задолженности за счет взыскания ее через налоговые органы, а также повышения эффективности и интенсивности использования капитала предприятия. Поэтому структуру бухгалтерского баланса предприятия в 2010 году можно признать удовлетворительной, а само предприятие платежеспособным. Однако в связи с негативной тенденцией показателей в 2008-2009 годах, необходимо рассчитать коэффициент утраты платежеспособности, который также используется в практике Украины, что позволит проверить устойчивость финансового положения

$$K_{y_{BP}} = \frac{K_{m1_K} + \frac{\Pi_y}{T} \times (K_{m1_K} - K_{m1_H})}{K_{m1_{NORM}}}, \quad (2)$$

где Π_y – период утраты платежеспособности в месяцах, равный 3 месяцам.

Так, на предприятии в 2010 году он составил 1,1, что больше 1, а, следовательно, тенденции утраты платежеспособности на предприятии не наблюдается.

В 2011 году наблюдается ситуация, когда коэффициент текущей ликвидности не соответствует нормативному значению, поэтому был рассчитан коэффициент восстановления платежеспособности, который составил 0,91, что свидетельствует о не восстановлении платежеспособности в течение 6 месяцев.

Таким образом, коэффициенты восстановления и утраты платежеспособности используются в целях прогнозирования изменения платежеспособности предприятий в ближайшей перспективе.

С 1 апреля 2012 года вступает в силу новая Инструкция о порядке расчета коэффициентов платежеспособности и проведения анализа финансового состояния и платежеспособности субъектов хозяйствования от 27.12.2011 № 140/206 (далее – Инструкция №140/206), заменяющая ныне действующую Инструкцию № 79/99/50. Внесены изменения в порядок расчета коэффициентов платежеспособности (К1, К2, К3) и коэффициента абсолютной ликвидности (Кабсл): при их расчете не корректируются итоги разделов пассива баланса на величину резервов предстоящих платежей. При расчете коэффициента обеспеченности собственными оборотными средствами (К2) следует учитывать не только величину собственного капитала организации, но и величину ее долгосрочных обязательств. Также в Ин-

струкции №140/206 расширен круг рассчитываемых показателей: для оценки эффективности использования средств введен дополнительный коэффициент обрачиваемости капитала; для оценки структуры источников финансирования – показатели финансовой устойчивости: коэффициент капитализации и коэффициент финансовой независимости (автономии), а также установлены границы их значений. Однако в новой инструкции не предусматриваются дальнейшие действия в случае несоответствия нормативному значению одного из рассчитываемых показателей.

Методика оценки финансового состояния в Республике Беларусь не учитывает всех факторов, которые могут повлиять на финансовое состояние организации. Проблемой этого является недостаточное количество показателей, учитываемое при анализе. Поэтому для анализа финансового состояния организации и оценки вероятности банкротства необходимо обратить внимание на более широкий круг показателей платежеспособности и финансовой устойчивости, эффективности использования оборотного и внеоборотного капитала и инвестиционной активности организации. Такой подход используется в Российской Федерации, который соответствует Приказу Федеральной службы России по финансовому оздоровлению и банкротству от 23.01.2001 № 16 «Об утверждении методических указаний по проведению анализа финансового состояния организаций». Основной целью проведения анализа финансового состояния в соответствии с данным приказом является получение объективной оценки их платежеспособности, финансовой устойчивости, деловой и инвестиционной активности, эффективности деятельности [3]. Исходя из этого, можно сделать вывод, что цель проведения данного анализа в Российской Федерации шире, чем в Республике Беларусь, что говорит о более полном охвате хозяйственной деятельности предприятия, и, следовательно, учете большого количества факторов, которые могут повлиять на финансовое состояние предприятия. Необходимо также отметить, что в Российской Федерации большое внимание уделяется анализу притока и оттока денежных средств, и поэтому одним из главных показателей является среднемесячная выручка, а также доля денежных средств в выручке. Очевидно, что именно данные показатели наиболее полно характеризуют платежеспособность организации в тот или иной период, так как денежные средства являются наиболее ликвидными. В этой связи Республике Беларусь необходимо перенять российскую методику анализа финансового состояния и диагностики вероятности банкротства с учетом денежных потоков организаций.

Таким образом, используя опыт Российской Федерации, в Республике Беларусь необходимо разрабо-

тать и утвердить методические указания, при помощи которых можно будет не только диагностировать риск вероятности банкротства, но и провести полный анализ финансового состояния организаций с целью определения, прогнозирования и предотвращения вероятности банкротства предприятий.

Необходимо подчеркнуть достоинство методики диагностики вероятности банкротства в Республике Беларусь – наличие установленных нормативных значений коэффициентов. В этой связи методические указания по проведению анализа финансового состояния в Российской Федерации требуют усовершенствования. Необходимо определить систему показателей и их допустимые пределы, которые определяли бы риск вероятности банкротства организаций, а также разработать нормативы данных показателей, соответствующие отраслям экономики.

Выводы

Таким образом, проведенные исследования показали, что в инструктивных материалах Республики Беларусь в сфере анализа финансового состояния и диагностики вероятности банкротства существуют некоторые проблемы, которые необходимо решать при помощи использования положительного опыта других стран, например Российской Федерации и Украины, которые являются ближайшими соседями. Унификация методов и показателей анализа финансового состояния и оценки вероятности банкротства между странами соседями обеспечит сопоставимость результатов финансового анализа, что благоприятно повлияет на инвестиционную активность, способствует интеграционным процессам между странами, а также приведет к увеличению экспортно-импортных операций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по анализу и контролю за финансовым состоянием и платежеспособностью субъектов предпринимательской деятельности: утв. Постановлением Министерства финансов Респ. Беларусь, Министерства экономики Респ. Беларусь и Министерства статистики и анализа Респ. Беларусь 14.05.2004 № 81/128/65.

2. О восстановлении платежеспособности должника или признании его банкротом (по состоянию на 4 ноября 2010 года): Закон Украины от 14 мая 1992 года № 2343-XII.

3. Об утверждении методических указаний по проведению анализа финансового состояния организаций: Приказ Федеральной службы России по финансовому оздоровлению и банкротству от 23.01.2001 № 16.

ЗЕМЛЯ – КАПИТАЛ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

О.В. Лозинская, аспирантка (Полтавская государственная аграрная академия, Украина)

Аннотация

В статье анализируются основные положения теории земельного капитала и исследуются условия постепенного приобретения земельными ресурсами функций капитала.

The general provisions of the theory of land capital are analyzed in the article. Conditions of gradual acquisition functions of capital by land resources are examined.

Введение

Реформирование земельных отношений оказалось наиболее сложным процессом в аграрной экономике Украины. В украинском обществе широкое распространение получила дискуссия по проблемам рынка земли, которая касается не только экономической, но и социальной и юридической составляющих.

Земля в Украине становится все более привлекательной для капиталовложений не только отечественных, но и иностранных инвесторов, что обуславливается повышением эффективности использования данного актива, который имеет свои специфические характеристики.

Изучению проблем земельной реформы посвящены работы таких известных ученых, как В. С. Дисперов, А.И. Дацый, Б.И. Пасхавер, П.Т. Саблук, Н.Н. Федоров и др. Кроме того, с учетом изменений, которые происходят в развитии земельных отношений, с приобретением землей функций капитала появляется необходимость проведения исследований относительно сущности этих сложных социально-экономических трансформаций.

Целью данной работы является обоснование экономических предпосылок включения земли в активы сельскохозяйственных предприятий, т.е. превращения ее в рыночных условиях в капитал.

Основная часть

Капитал (от лат. *capitalis* – главный, главная недвижимость, главная сумма) – совокупность активов, которые используются для получения прибыли в будущем [1].

А. Смит и Д. Рикардо считали, что капитал как экономическая категория представляет собой совокупность способов производства, также капитал многие ученые рассматривали как накопленный труд. Капитал как фактор производства – это средства производства, принадлежащие предпринимателям или другим владельцам, которые используются в процессе создания товаров и услуг [2 с. 27-28].

В экономической теории земля отождествляется с природным капиталом, т.е. представляет собой

определенную совокупность природных ресурсов (почву, влагу, плодородие), вовлеченных в процесс производства товаров [3 с. 6]. Уникальность земли с экономической точки зрения состоит в том, что она одновременно выступает как основное средство производства и как предмет труда. Можно проводить аналогию между землей как средством производства в сельском хозяйстве и станком, например в промышленности, но также будет очевидна и аналогия между землей как предметом труда в сельском хозяйстве и, например, сырьем в той же промышленности.

Земля как средство производства не создает общественную стоимость, но качественные отличия отдельных ее участков будут способствовать росту производительной силы труда и снижению расходов против уровня средних общественных (при использовании худших по плодородию земель, привлекаемых в хозяйственное обращение) [3 с. 10].

Экономический смысл понятия «земля – капитал» тесно связан с производством, поскольку отображает определенный результат экономических отношений, сформированных в результате реализации права собственности на средства производства природного происхождения.

По мнению ученых П.Т. Саблука и Н.Н. Федорова, необходимо учитывать то, что использование земли как особенного актива (капитала) требует учета ее стоимости при определении эквивалентных цен на сельскохозяйственную продукцию, которые обеспечивают норму прибыльности вложенного сельскохозяйственными производителями капитала на уровень – средний по промышленности [4 с. 10; 5 с. 176].

Речь идет, прежде всего, о введении действенного механизма включения земли как капитала в экономический оборот. В этом направлении уже заметен существенный прогресс: начиная с 2000 года, в балансах сельскохозяйственных предприятий отображается стоимость земли, которая находится в их собственности; в учете – площади арендованной земли; в себестоимости сельскохозяйственной продукции – арендная плата за землю. Т.е. сделан первый шаг к учету в стоимости производства сельскохозяйственной продукции цены такого ресурса, как земля [4 с. 11].

Таблица 1. Нормативная денежная оценка пашни и залежей в Украине на 1 января 2012 года

Название областей	Площадь на 01.01.2012г., тыс. га	Дифференциальный доход с 1 га по зерновым культурам, грн	Натуральная оценка 1 га, ц. зерна			Денежная оценка 1 га в 1995 г., грн	Денежная оценка с коэф- фициентом 3,2 * 1,756	Денежная оценка, млн, грн
			Дифференциальный рентный доход, грн	Абсолютный рентный доход, грн	Общий рентный доход, грн			
Автономная Республика Крым	1279,3	426	9,04	1,6	10,64	4387	24651,4	31536,57
Винницкая	1728,8	373,2	7,92	1,6	9,52	3926,5	22063,8	38143,88
Волынская	674,3	330,8	7,02	1,6	8,62	3554,8	19975,1	13469,23
Днепропетровская	2126,2	365,7	7,76	1,6	9,36	3862,1	21701,9	46142,61
Донецкая	1656,1	397,2	8,43	1,6	10,03	4138,5	23255,1	38512,7
Житомирская	1177,1	203,6	4,32	1,6	5,92	2443,8	13732,2	16164,17
Закарпатская	199,9	280,4	5,95	1,6	7,55	3114,8	17502,7	3498,79
Запорожская	1905,2	383,6	8,14	1,6	9,74	4018,2	22579,1	43017,64
Ивано – Франковская	402,2	311,9	6,62	1,6	8,22	3392,1	19060,9	7666,29
Киевская	1368,8	358,1	7,6	1,6	9,2	3795,7	21328,8	29194,86
Кировоградская	1762	360	7,64	1,6	9,24	3811,4	21417	37736,79
Луганская	1329,7	284,1	6,03	1,6	7,63	3148,7	17693,2	23526,61
Львовская	797,1	285,6	6,06	1,6	7,66	3161,1	17762,9	14158,77
Николаевская	1701,3	282,3	5,99	1,6	7,59	3130,3	17589,8	29925,5
Одесская	2099,6	305,8	6,49	1,6	8,09	3337,8	18755,8	39379,61
Полтавская	1776,8	395,4	8,39	1,6	9,99	4121	23156,7	41144,87
Ровненская	661,6	350,6	7,44	1,6	9,04	3728,6	20951,7	13861,68
Сумская	1227,6	323,7	6,87	1,6	8,47	3494,3	19635,2	24104,14
Тернопольская	860,7	354,8	7,53	1,6	9,13	3767,6	21170,9	18221,79
Харьковская	1941	365,7	7,76	1,6	9,36	3860,2	21691,2	42102,69
Херсонская	1777,2	393,9	8,36	1,6	9,96	4108,3	23085,4	41027,3
Хмельницкая	1255,6	392,5	8,33	1,6	9,93	4096,5	23019,1	28902,72
Черкасская	1280,3	464,6	9,86	1,6	11,46	4727,5	26564,8	34010,87
Черновецкая	333	385,9	8,19	1,6	9,79	4037,5	22687,5	7554,94
Черниговская	1453,2	255,9	5,43	1,6	7,03	2899,8	16294,6	23679,25
Всего по Украине	32786,7	351,1	7,45	1,6	9,05	3734,2	20983,2	687970,43

Для оценки земель сельскохозяйственного назначения в настоящее время применяют нормативную денежную оценку (табл. 1).

В таблице приведены данные по нормативной денежной оценке пашни и залежей в Украине с учетом индексации, проведенной на 01.01.2012 г. по коэффициенту 3,2, который исчислен как произведение коэффициентов индексации в динамике за ряд лет: 1996 год – 1,703; 1997 год – 1,059; 1998 год – 1,006; 1999 год – 1,127; 2000 год – 1,182; 2001 год – 1,02; 2005 год – 1,035; 2007 год – 1,028; 2008 год – 1,152; 2009 год – 1,059; 2010 год – 1,0; 2011 год – 1,0.

Соответственно, нормативная денежная оценка пашни и залежей в Украине в 2012 году составила 7-46 тыс. грн в зависимости от региона.

Денежная оценка земли является проявлением сущности сути земельной ренты, которая возникает в процессе использования земли как средства производства с плодородными почвами, независимо от проис-

хождения этого плодородия. Земельная рента в денежном выражении возрастает по мере качественного улучшения земель: от земель с худшими почвами к землям со средним и высоким плодородием или от менее производительных к более производительным, при условии, что рыночную цену на выращенную продукцию (урожай) определяет стоимость ее выращивания на худших землях (или при менее производительных дополнительных капиталовложениях) [5 с. 19].

Мерой плодородия почвы в ее сельскохозяйственной сущности является сезонный урожай определенной сельскохозяйственной культуры, но в основном лишь товарной части биомассы, которую получают для удовлетворения тех или иных потребностей. Необходимо отметить, что при определении экономической оценки земель по действующим в Украине официальным методикам учитывают стоимость не всей валовой биомассы сельскохозяйственной культуры, а лишь определенной ее части, напри-

мер, урожая зерна, корнеплодов, семян и др. Конечно, в хозяйственной деятельности побочная продукция может использоваться частично или полностью, но в экономических расчетах это практически не принимается во внимание, хотя на ее выращивание тоже тратится определенная часть ресурсов и труда.

В характеристике земельного капитала важнейшим аспектом является учет его экономической отдачи, которая частично обуславливает инвестиционную привлекательность, но одновременно нужно понимать, что земля как природный актив сельскохозяйственного производства может обеспечивать эту отдачу лишь благодаря ее плодородию.

Следует отметить, что использование земли как пространственного базиса не является веским основанием для того чтобы считаться особенным видом капитала. Если бы цена земельного участка условно могла возрастать из-за улучшения ее экономико-географического положения, сам по себе этот рост, без использования земельного участка как актива, т. е. без реализации его хозяйственного назначения, не обеспечил бы получение дохода. Т.е. рост цены земельного участка, не вовлеченного в хозяйственный оборот как средство производства, не влияет на изменение его количественно-качественных характеристик.

Земельный капитал, являясь частью природного капитала, формирует национальное богатство страны. Физическим носителем земельного капитала является земельный участок, право собственности на который персонализирует владельца земельного капитала.

Поскольку в качестве капитала выступают земельные ресурсы, включенные в процесс производства, к которым прикладывается общественный труд, то именно последнее обстоятельство и обуславливает формирование их стоимости. Идентификация земли как капитала требует соответствующей корректировки осмысления операций, связанных с ее использованием. Землевладелец с целью получения дохода может реализовать свое право распоряжения:

- путем использования в собственном производстве (доход получается в результате реализации производственной продукции; прибыль – за счет всего вовлеченного, а не только использованного (земельного капитала);

- передачи права использования (право неполной собственности) другому субъекту – арендатору (арендная плата является регулярно получаемым доходом от собственности на землю без ведения предпринимательской деятельности);

- продажи собственно актива (полной потери права собственности); в этом случае доход получается за счет реализации земельного участка [3, с. 13; 6, с. 251].

В первом случае доход образуется от продажи продукции, произведенной с применением земельного капитала; во втором – от продажи права пользования земельным капиталом на определенный период

времени, в третьем – от продажи права собственности на земельный капитал.

Земля, как и другие активы, может подлежать износу, т. е. земельный капитал может обесцениваться в результате ухудшения плодородия земельного участка. Но при соблюдении технологии производства, хозяйственное использование земли сопровождается воспроизводством привлеченного земельного капитала. Аграрное производство должно обеспечивать расширенное или хотя бы простое воспроизводство привлеченных в этот процесс факторов производства. Стоимостным выражением участия земли в процессе производства должны стать отчисления на воспроизведение земельного капитала, других средств производства (амортизация), а также цена использованных в производственном цикле оборотных фондов и рабочей силы (заработка платы).

Независимо от форм собственности на землю, в процессе сельскохозяйственного производства образуется дополнительный доход от использования продуктивных свойств земли – земельная рента. Земельная рента – это прибыль, полученная благодаря высшей эффективности товарного производства, предопределенной лучшим качеством земель с учетом климатических условий и более удобного их расположения относительно рынков сбыта [5 с. 19; 6 с. 253].

Рентные отношения возникают между владельцем и пользователем земельного капитала всегда, когда необходимо распределить доход от его производственного использования. Землепользователь платит арендную плату за все время действия соглашения о праве привлечения земельного капитала в свое производство. Арендная плата как цена нематериального актива (права на пользование земельным участком) тесно связана с земельной рентой и в отдельных случаях количественно может совпадать с ней.

Одной из составляющих арендной платы должны быть отчисления на воспроизведение земельного капитала. Это необходимо учитывать при заключении краткосрочных договоров аренды, когда арендатор не заинтересован в сохранении и возобновлении используемого средства производства. Если арендная плата осуществляется в размере ренты, которая меньше, чем необходимо для воссоздания земельного капитала, и при этом землепользователем не осуществляются необходимые для этого мероприятия, то владелец участка в действительности несет убытки от такой аренды, поскольку его земельный капитал уменьшается.

Реальный размер арендной платы определяется в пределах заданных норм договора. Преимущественно размер платы за право пользования земельным участком более близок к нижнему его пределу, а в условиях Украины значительно и меньше стоимостного выражения результата участия капитала в процессе производства [6 с. 260].

Рыночные отношения предусматривают покупку – продажу земли по определенным ценам. Механизм

формирования дохода от использования земли-капитала в этом случае отличается от того механизма, который возникает в случае ее хозяйственного использования. Владелец может продать землю при условии, что полученная сумма будет не меньше, чем доход, полученный в форме процента от вложения этой суммы в банк. Цена земли является капитализированной земельной рентой и определяется по формуле:

$$\text{Цена земли} = \frac{\text{Рента}}{\text{Банковский процент}} * 100$$

При определении цены земли как товара речь идет о доходе, который получен от использования актива без ведения предпринимательской деятельности. Такая цена и для покупателя, и для продавца должна быть эквивалентной доходу, полученному от альтернативных способов использования земельных активов – земельного капитала и банковского вклада при минимизации дополнительных расходов, которыми можно пренебречь. Однако цена земли как природного капитала и в этом случае зависит от результатов привлечения такого капитала в производство – земельной ренты [7 с. 236 – 239]. На установление цены на землю влияет то, с какой целью будет использоваться земельный участок: перепродажи (спекуляции) или предпринимательство. Покупка – продажа земли по цене, которая определена таким образом, преимущественно происходит лишь в странах, где не установлены ограничения на ее приобретение [8].

Цена земли фактически является капитализацией рентного дохода или накоплением земельной ренты в течение периода окупаемости капитала при соответствующем банковском проценте. Увеличение цены земли происходит, когда изменяется конъюнктура финансового рынка (низкий банковский процент – «дешевые деньги»), учитываются расходы на земельные улучшения.

Увеличение земельного капитала происходит в тесной связи с расширенным воспроизводством других видов капитала, привлеченных в производство, которое происходит путем капитализации – превращения добавленной стоимости (полученной в данном производстве или в других производствах, привлеченной со стороны) в капитал. Капитализированная часть добавленной стоимости образует фонд накопления, который делится на дополнительный, постоянный и переменный собственный капитал. Другая часть добавленной стоимости направляется на приобретение прав пользования дополнительным капиталом, необходимым для расширенного производства [3, с. 15; 6, с. 263].

Производитель осуществляет расширенное воспроизводство земельного капитала экстенсивным или интенсивным методами. Экстенсивный метод

позволяет привлечь дополнительные земельные площади путем их приобретения или аренды. Интенсивный – путем дополнительных капиталовложений в землю с целью обеспечения роста экономического плодородия. Выбор владельцем того или иного метода зависит от сравнительного хозяйственного эффекта предусматриваемых мероприятий. Увеличение объема добавленной стоимости достигается и путем повышения эффективности использования земельного капитала – за счет оптимизации его капиталоемкости.

Выводы

Особенности земельной собственности как капитала в сельском хозяйстве при проявлении ее экономической сущности интегрируются в цене земли. Учет отдельных составляющих земельных отношений (социальных, экологических и экономических) при использовании земельных ресурсов в процессе общественного воспроизводства может опосредованно влиять на цену земли как природного капитала. Возможно, что учет этих дополнительных факторов даст основания рассматривать и земельные ресурсы, не задействованные в производстве так же, как капитал.

ЛИТЕРАТУРА

1. Википедия. – [Електронний ресурс]. – 2012. – Режим доступу: wikipedia.org.ru. – Дата доступу: 05.12.2012.
2. Лісовицький, В.М. Історія економічних вчень: навчальний посібник / В.М. Лісовицький. – К.: Центр навчальної літератури, 2004 – 220 с.
3. Новоторов, О.С. Земля як природний капітал / О.С. Новоторов // Агросвіт, 2008. – №1 – С. 6 – 16.
4. Федоров, М.М. Трансформація земельних відносин до ринкових умов (доповідь) / М.М. Федоров // Економіка АПК, 2009. – № 3. – С. 4-18.
5. Дацій, О.І. Земельні ресурси як складова економічного потенціалу країни / О.І. Дацій // Економічний вісник, 2012. – № 1. – С. 19-20.
6. Федоренко, В.Г. Основи економічної теорії: підручник / В.Г. Федоренко, Ю.М. Ніколенко, О.М. Діденко, М.П. Денисенко, М.М. Руженський; за наук. ред. проф. В.Г. Федоренка. – К.: Алерта, 2005. – 511 с.
7. Мочерний, С.В. Політекономія: підручник / С.В. Мочерний, Я.С. Ларіна. – 3-те вид., перероб. і доп. – К.: Знання, 2006. – 390 с.
8. Про оцінку земель: Закон України від 05.07.2012 №5059 – VI. – [Електронний ресурс]. – 2012. – Режим доступу: zakon 2. rada.gov.ua. – Дата доступу: 05.12.2012.

Правила для авторов

1. Журнал «Агропанорама» помещает достоверные и обоснованные материалы, которые имеют научное и практическое значение, отличаются актуальностью и новизной, способствуют повышению экономической эффективности агропромышленного производства, носят законченный характер.

Приказом ВАК от 4 июля 2005 г. № 101 (в редакции приказа ВАК от 2.02.2011 г. № 26) журнал «Агропанорама» включен в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований по техническим (сельскохозяйственное машиностроение и энергетика, технический сервис в АПК), экономическим (АПК) и сельскохозяйственным (зоотехния) наукам.

2. Объем научной статьи, учитываемой в качестве публикации по теме диссертации, должен составлять, как правило, не менее 0,35 авторского листа (14000 печатных знаков, включая пробелы между словами, знаки препинания, цифры и др.), что соответствует 8 стр. текста, напечатанного через 2 интервала между строками (5,5 стр. в случае печати через 1,5 интервала).

Рукопись статьи, передаваемая в издательство, должна удовлетворять основным требованиям современной компьютерной верстки. К набору текста и формул предъявляется ряд требований:

1) рукопись, подготовленная в электронном виде, должна быть набрана в текстовом редакторе Word версии 6.0 или более поздней. Файл сохраняется в формате «doc»;

2) текст следует сформатировать без переносов и выравнивания правого края текста, для набора использовать один из самых распространенных шрифтов типа Times (например, Times New Roman Cyr, Times ET);

3) знаки препинания (.,!?:;...) не отделяются пробелом от слова, за которым следуют, но после них пробел обязателен. Кавычки и скобки не отделяются пробелом от слова или выражения внутри них. Следует различать дефис«-» и длинное тире «—». Длинное тире набирается в редакторе Word комбинацией клавиш: Ctrl+Shift+«-». От соседних участков текста оно отделяется единичными пробелами. Исключение: длинное тире не отделяется пробелами между цифрами или числами: 1991-1996;

4) при наборе формул необходимо следовать общепринятым правилам:

а) формулы набираются только в редакторе формул Microsoft Equation. Размер шрифта 12. При длине формулы более 8,5 см желательно продолжение перенести на следующую строчку;

б) буквы латинского алфавита, обозначающие переменные, постоянные, коэффициенты, индексы и т.д., набираются курсивом;

в) элементы, обозначаемые буквами греческого и русского алфавитов, набираются шрифтом прямого начертания;

г) цифры набираются шрифтом прямого начертания;

д) аббревиатуры функций набираются прямо;

е) специальные символы и элементы, обозначаемые буквами греческого алфавита, использованные при наборе формул, вставляются в текст только в редакторе формул Microsoft Equation.

ж) пронумерованные формулы пишутся в отдельной от текста строке, а номер формулы ставится у правого края.

Нумеруются лишь те формулы, на которые имеются ссылки в тексте.

3. Рисунки, графики, диаграммы необходимо выполнять с использованием электронных редакторов и вставлять в файл документа Word. Изображение должно быть четким, толщина линий более 0,5 пт, размер рисунка по ширине: 5,6 см, 11,5 см, 17,5 см и 8,5 см.

4. Цифровой материал должен оформляться в виде таблиц. Каждая таблица должна иметь заголовок и номер

(если таблиц несколько). Рекомендуется установить толщину линии не менее 1 пт. В оформлении таблиц и графиков не следует применять выделение цветом, заливку фону.

Фотографии должны иметь контрастное изображение и быть отпечатаны на глянцевой бумаге размером не менее 9x12 см. В электронном виде фотографии представляются отдельно в файлах формата «tif» с разрешением 300 dpi.

Научные статьи, публикуемые в изданиях, включенных в перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований, должны включать:

аннотацию на русском и английском языках;

фамилию и инициалы автора (авторов) статьи, ее название;

введение;

основную часть, включающую графики и другой иллюстративный материал (при их наличии);

заключение, завершаемое четко сформулированными выводами;

список цитированных источников;

дату поступления статьи в редакцию.

В разделе «Введение» должен быть дан краткий обзор литературы по данной проблеме, указаны не решенные ранее вопросы, сформулирована и обоснована цель работы.

Основная часть статьи должна содержать описание методики, аппаратуры, объектов исследования и подробно освещать содержание исследований, проведенных авторами.

В разделе «Заключение» должны быть в сжатом виде сформулированы основные полученные результаты с указанием их новизны, преимуществ и возможностей применения.

Дополнительно в структуру статьи могут быть включены:

индекс УДК;

перечень принятых обозначений и сокращений.

5. Литература должна быть представлена общим списком в конце статьи. Библиографические записи располагаются в алфавитном порядке на языке оригинала или в порядке цитирования. Ссылки в тексте обозначаются порядковой цифрой в квадратных скобках. Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

6. Статьи из научно-исследовательских или высших учебных заведений направляются вместе с сопроводительным письмом, подписанным директором и приложенной экспертизой справкой по установленной форме.

7. Статьи принимаются в электронном виде с распечаткой в одном экземпляре. Распечатанный текст статьи должен быть подписан всеми авторами. В конце статьи необходимо указать полное название учреждения, организации, предприятия, колхоза и т. д., учченую степень и ученое звание (если есть), а также полный почтовый адрес и номер телефона (служебный или домашний) каждого автора.

8. Авторы несут ответственность за направление в редакцию статей, опубликованных ранее или принятых к печати другими изданиями.

9. Плата за опубликование научных статей не взимается.

10. Право первоочередного опубликования статей предоставляется аспирантам, докторантам, соискателям в год завершения обучения.

Авторские материалы для публикации в журнале «Агропанорама» направляются в редакцию по адресу:

*220023, Минск, пр. Независимости, 99,
корп. 5, к. 602, 608. БГАТУ.*



Технологическая линия для производства рассады овощных культур

Линия предназначена для удаления древесных остатков из торфа, приготовления субстрата, включая измельчение и просеивание торфа, увлажнение, смешивание торфа с минеральными удобрениями, известковым материалом и перлитом, заполнение кассет субстратом, уплотнение его в ячейках, формирование лунок в субстрате, однозерновый высев, заделку семян и их увлажнение.

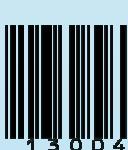


Линия осуществляет однозерновой высев семян капусты, редиса, томата, перца и др. культур и выполнена в трехмодульном варианте, каждый из них может работать в отдельности.

Производство технологической линии осваивается на ПООО "Техмаш"

Основные технические данные

Производительность (по заполнению кассет), шт./час.....	360
Производительность (по высеву семян):	
- в кассеты на 64 ячейки, тыс. шт./час	23
- в кассеты на 144 ячейки, тыс.шт./час	52
Потребляемая мощность, кВт	6
Тип высевающего аппарата	вакуумный



9 772078 713007 13004