



УПРАВЛЕНИЕ ПРОДУКЦИОННЫМ ПРОЦЕССОМ С ПОМОЩЬЮ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ С УЧЕТОМ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ НОВЫХ СОРТОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Н.Н. Кузьменко (фото)
к.с.-х.н., заведующая лабораторией
агротехники отдела земледелия
В.И. Ильина
старший научный сотрудник
лаборатории агротехники отдела земледелия
ФГБНУ ВНИИ льна, г. Торжок, Тверская область

*Сорт льна-долгунца,
норма высева,
урожайность,
качество*

*Long-stalked flax breed,
seeding rate,
productivity, quality*

В продукционном процессе, направленном на получение высокого урожая льнопродукции хорошего качества, среди агротехнических мероприятий большое значение принадлежит созданию оптимальной густоты стеблестоя, что связано с биологическими особенностями растений льна-долгунца. За счет оптимизации густоты стеблестоя меняется площадь питания растений, обеспеченность влагой и освещенность, фотосинтетическая деятельность растений, что позволяет повысить продуктивность растений и добиться хорошего качества льноволокна. При чрезмерном загущении посева вследствие слабого доступа света к листьям формируется малопрочная древесина, состоящая из тонкостенных слаболигнифицированных клеток. В таких посевах увеличивается количество подседа, снижается выровненность стеблестоя и в результате снижается урожайность и качество льнопродукции. При заниженных нормах высева формируются стебли большого диаметра с повышенным содержанием древесины, в которых формируется низкокачественное волокно. К особенностям возделывания льна-долгунца относится и то, что эта культура очень склонна к полеганию, что затрудняет уборку, приводит к потерям урожая и снижению качества. Для товарных посевов льна для большинства сортов рекомендуется норма высева 18–23 млн всхожих семян на 1 га, что обеспечивает густоту стеблестоя к уборке 1300–1800 шт./м² [1, 2, 3, 4].

Важная роль в получении высокой урожайности льнопродукции с хорошим качеством принадлежит и новым сортам, потенциальная возможность которых различается. Сорта льна-долгунца, выведенные в последние годы, отличаются высокой комплексной устойчивостью к болезням и полеганию, высоким качеством льнопродукции и высоким адаптивным потенциалом [4, 5]. Для ряда сортов, таких как Белита, Лидер, Лада, Дипломат и др. уже разработаны элементы сортовой агротехники с целью их рационального использования [2, 5, 6], однако реакция современных сортов льна-долгунца на приемы возделывания недостаточно изучена и не в полной мере обоснована и разработана технология возделывания льна на волокно и семена.

В настоящее время остро стоит вопрос повышения качества льносырья [3, 4]. В связи с этим возникает необходимость изучить реакцию современных сортов льна на высокие нормы высева и возможность улучшения технологических свойств волокнистой льнопродукции путем увеличения нормы высева семян, что и является целью наших исследований. Впервые в условиях Верхневолжья на дерново-подзолистой почве при возделывании на волокно и семена изучены особенности формирования урожая для современных сортов льна-долгунца при высокой норме высева.

Методика

В ФГБНУ ВНИИЛ в течение 2011–2014 гг. исследовали отзывчивость сортов льна-долгунца, различающихся по срокам созревания: раннеспелого сорта Зарянка, среднеспелого сорта Альфа и позднеспелого сорта Росинка на нормы высева семян. На фоне внесения минеральных удобрений в дозе N30P30K100 для этих сортов изучали три нормы высева: 20 (контроль), 24 и 28 млн шт. всхожих семян на 1 га. Исследования проводили в полевых опытах, заложенных методом расщепленных делянок, на слабокислой дерново-подзолистой легкосуглинистой почве с высоким и очень высоким содержанием подвижного фосфора и с содержанием калия от низкого до повышенного. Учетная площадь делянок I порядка в полевых опытах в 2011–2013 гг. составляла 75 м², II порядка – 25 м². В производственном опыте в 2014 г. с сортом Росинка учетная площадь составляла 950 м². Повторность в опытах – четырехкратная. Возделывание льна проводили в соответствии с рекомендованной для зоны технологии возделывания с использованием серийных машин и оборудования. Учеты и наблюдения в опытах проводили в соответствии с «Методическими указаниями по проведению полевых опытов со льном-долгунцом» (1978 г.). Учет урожая осуществляли поделочно сплошным методом. Урожайные данные приведены к стандартным показателям по влажности и засоренности и обработаны методом дисперсионного анализа в изложении Б. А. Доспехова (1979) [7]. Качество волокнистой льнопродукции оценивали в лаборатории технологического анализа ВНИИЛ.

Результаты исследований

Наблюдения за ростом и развитием растений показали, что изучаемые сорта льна-долгунца неодинаково реагировали на условия выращи-

вания. У сортов Зарянка и Альфа в условиях обильных осадков в 2011 и 2012 гг. в фазу бутонизации и цветения наблюдалось полегание посевов при норме высева 24 и 28 млн шт./га, при этом сорт Альфа полегал сильнее. На сорте Зарянка устойчивость к полеганию снижалась с 4,4 до 4,0 баллов, на сорте Альфа с 4,1 до 3,1 баллов соответственно нормам высева 20 и 28 млн шт./га. Очаги полегания сохранялись до уборки, что определенным образом отразилось на урожайности и качестве продукции. Сорт Росинка отличался высокой устойчивостью к полеганию в изученных погодных условиях при возделывании на фоне внесения минеральных удобрений в дозе N30P30K100 (табл. 1).

Отмечена разная реакция сортов на загущение посева. Сильнее других снижалось количество сохранившихся к уборке растений у раннеспелого сорта Зарянка – на 13%, или на 255 растений на 1 м², у среднеспелого сорта Альфа снижение составило 10%, или 187 растений и у позднеспелого сорта Росинка снижение было самым меньшим – 7%, или 116 растений, что свидетельствует о высокой конкурентоспособности последнего сорта. Загущение посева путем увеличения нормы высева семян приводило к снижению интенсивности накопления воздушно-сухой массы. В среднем по трем сортам масса растений в раннюю желтую спелость снизилась на 5,0–14,6% при норме высева семян 24 млн шт./га и на 8,7–25,4% при норме высева 28 млн шт./га в сравнении с нормой высева 20 млн шт./га. У сорта Альфа снижение массы растений было самым большим. Общая высота растений снижалась незначительно. Уменьшалась доля нормально развитых растений (в среднем с 93 до 88%) при увеличении доли подседа.

В формировании урожайности льнопродукции, кроме густоты стеблестоя, определяющим фактором является техническая длина стебля. Данные морфологического анализа показали, что норма высева семян в пределах 20–28 млн шт./га не оказывала влияния на это показатель. Техническая длина была 57–58 см у сорта Зарянка, 62 см – у сорта Альфа и наибольшей – 66–67 см у сорта Росинка. Количество коробочек при повышении нормы высева семян закономерно снижалось у всех сортов (табл. 1), уменьшался и диаметр стебля с 1,31 до 1,25 мм. При этом у сорта Альфа и Росинка отмечалось снижение и количества семян в коробочках, у Зарянки же их количество было практически одинаковым по всем изучаемым нормам высева.

Таблица 1 – Влияние нормы высева семян на формирование урожайности и качество льнопродукции у разных сортов льна-долгунца (в среднем за 2011–2013 гг.)

Норма высева, млн шт./га	Устойчивость к полеганию, балл*	Густота стеблестоя перед уборкой, шт./м ²	Техническая длина, см	Количество коробочек на одном растении	Урожайность, ц/га		Прочность льно-соломы, кгс	Номер тресты
					семян	тресты		
Зарянка								
20	4,4	1239	57	3,9	6,6	31,7	34	1,25
24	4,2	1510	57	3,7	6,4	33,8*	36	1,50
28	4,0	1737	58	3,6	6,0	35,1	31	1,50
Альфа								
20	4,1	1278	62	3,4	5,7	34,4	41	2,00
24	3,7	1429	62	2,9	5,0	36,9*	38	1,75
28	3,1	1725	62	2,8	4,5*	37,6	34	1,75
Росинка								
20	5,0	1182	67	3,4	5,1	34,1	32	2,0
24	5,0	1315	66	3,3	5,1	36,9*	35	2,0
28	5,0	1508	67	3,1	5,2	36,3	38	2,0
НСР ₀₅ , ц/га для делянок II порядка					1,1	2,0		

* в среднем за 2011–2012 гг.

Анализ урожайных данных по годам показал, что урожайность длинного волокна у раннеспелого сорта Зарянка колебалась от 6,0 до 8,6 ц/га ($V - 12,5\%$). Наибольшая урожайность была получена в 2012 г. при достаточном увлажнении в течение июня и июля. Гидротермический коэффициент по Селянинову (ГТК) [8] этих месяцев составил соответственно 1,92 и 2,50. У среднеспелого сорта Альфа, который отличался меньшей устойчивостью к полеганию, урожайность волокна колебалась от 8,7 до 13,3 ц/га ($V - 13,5\%$) и наибольшую его урожайность получили в более засушливых условиях в 2013 г. (ГТК составил 1,50 и 0,89, соответственно).

Урожайность семенной продукции у сорта Зарянка была в пределах от 3,8 до 9,9 ц/га ($V - 41,6\%$), у сорта Альфа – от 3,5 до 7,6 ц/га ($V - 37,6\%$) и наибольшей была в 2013 г., когда в период формирования семян и их созревания стояла теплая сухая погода.

Сорт Росинка отличался большей стабильностью к абиотическим факторам. Урожайность длинного волокна была в пределах от 8,2 до 11,1 ц/га ($V - 11,1\%$), семян – от 4,5 до 5,6 ц/га ($V - 11,1\%$).

В среднем по трём сортам повышение густоты стеблестоя на 424 растения на 1 м² при изме-

нении нормы высева семян с 20 до 28 млн шт./га приводило к достоверному снижению урожайности семян с 5,8 до 5,2 ц/га (НСР₀₅ для оценки эффекта норм высева – 0,6 ц/га). Урожайность волокна, наоборот, достоверно повышалась с 10,5 до 11,6 ц/га (НСР₀₅ – 0,8 ц/га). Существенной разницы по урожайности как семян, так и волокна, при сравнении нормы высева 24 млн шт./га как с меньшей, так и с большей нормой высева, не было.

На раннеспелом сорте Зарянка повышение нормы высева семян с 20 до 24 млн шт./га обеспечило достоверную прибавку урожая тресты в размере 2,1 ц/га (НСР₀₅ – 2,0 ц/га) при улучшении её качества на 1 сортономер, а также повышало выход длинного волокна на 2,6%, его урожайность – на 1,7 ц/га. Изменение нормы высева с 24 до 28 млн шт./га не приводило к достоверному росту этих показателей (табл. 1, рис. 1). Затраты, связанные с применением нормы высева 28 млн шт./га, не окупались дополнительной прибавкой урожая и составили 0,65 руб./руб.

На среднеспелом сорте Альфа норма высева 24 млн шт./га, в сравнении с 20 млн шт./га, обеспечила достоверную прибавку урожая тресты в размере 2,5 ц/га (НСР₀₅ – 2,0 ц/га). При дальнейшем повышении нормы высева до 28 млн шт./га отмечалась только тенденция к росту. Самый высокий

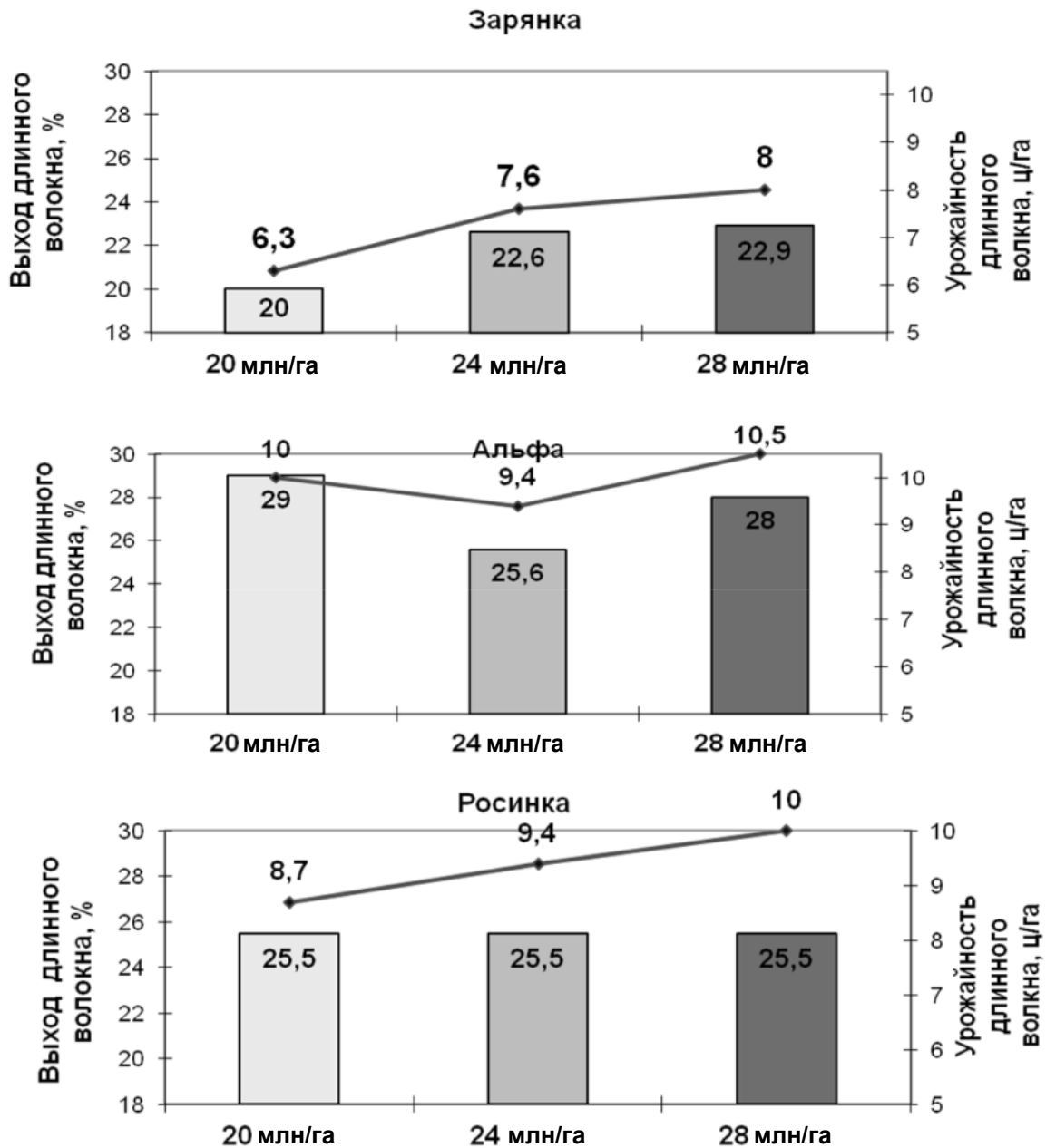


Рисунок 1 – Изменение выхода и урожайности длинного льноволокна у сортов льна-долгунца при разной густоте стеблестоя (в среднем за 2011–2013 гг.)

выход длинного волокна (29%) получили при норме высева 20 млн шт./га. Урожайность длинного волокна при норме высева 20 и 28 млн шт./га была примерно одинакова – 10,0 и 10,5 ц/га, соответственно. При высоких нормах высева (24 и 28 млн шт./га) вследствие полегания этого сорта снижалось качество продукции: прочность льносоломы с 41 до 34 кгс, номер с 2,5 до 2,0. Кроме этого, с повышением нормы высева семян с 20 до 28 млн шт./га отмечалось достоверное снижение

семенной продуктивности с 5,7 до 4,5 ц/га ($НСР_{05} = 1,1$ ц/га).

На позднеспелом сорте Росинка в полевом опыте достоверную прибавку урожайности тресты – 2,8 ц/га ($НСР_{05} = 2,0$ ц/га) в среднем за три года получили при норме высева 24 млн шт./га. Выход длинного волокна не зависел от нормы высева семян и был стабильным – 25,5%. Большую его урожайность (10,0 ц/га) получили при самой высокой норме высева 28 млн шт./га. С увеличе-

нием нормы высева прочность льносоломки увеличилась с 32 до 38 кгс, номер льнотресты остался без изменения.

В производственном опыте в 2014 г. у сорта Росинка при благоприятных агрометеорологических условиях в июне (ГТК – 1,50) при норме высева 24 млн шт./га, что соответствовало густоте стояния растений к уборке 1894 шт./м², получили урожайность семян, равную 7,4 ц/га, льнотресты – 59,8 ц/га, всего волокна – 17,2 ц/га, в том числе длинного – 13,8 ц/га. При дальнейшем повышении нормы высева до 28 млн шт./га и формировании густоты стеблестоя 2099 шт./м² отмечалась только тенденция повышения урожайности семян на 0,7 ц/га, тресты – на 5,5 ц/га, всего волокна – на 1,5 ц/га и достоверная прибавка урожая длинного волокна – на 2,2 ц/га (НСР₀₅ – 1,8 ц/га) за счет большего выхода волокна – на 1,5%. Качество льнотресты повысилось на 1 сортономер – с 1,75 до 2,00. Однако расчеты биоэнергетической и экономической эффективности не показали преимущества высокой нормы высева: биоэнергетическая эффективность при норме высева 24 млн шт./га составила 9,5 ед., окупаемость вложенных затрат – 2,54 руб./руб., а при норме высева 28 млн шт./га – 9,2 ед. и 2,47 руб./руб., соответственно.

Выводы

Изучена отзывчивость на изменение нормы высева семян сортов льна-долгунца разных групп спелости: раннеспелого Зарянка, среднеспелого Альфа и позднеспелого Росинка при возделывании на волокно и семена на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, с высоким содержанием элементов питания при внесении минеральных удобрений в дозе N30P30K100.

Для раннеспелого сорта льна-долгунца Зарянка оптимальной нормой высева является

24 млн шт. всхожих семян на 1 га. Урожайность льнотресты при этом составила 33,8 ц/га, качество оценивалось номером 1,5, урожайность длинного волокна составила 7,6 ц/га и семян – 6,4 ц/га.

Для среднеспелого сорта Альфа увеличение нормы высева до 24–28 млн шт. всхожих семян на 1 га повышает риск полегания льна во влажные годы и приводит к снижению урожайности и качества волокнистой льнопродукции. Оптимальной нормой высева для этого сорта является 20 млн шт. всхожих семян на 1 га, обеспечившей урожайность льнотресты 34,4 ц/га с номером 2,0, урожайность длинного волокна – 9,9 ц/га и семян – 5,7 ц/га.

Позднеспелый сорт Росинка показал высокую устойчивость к полеганию и к загущению посева, а также стабильность по формированию урожая семян и волокнистой льнопродукции с высоким качеством в различных абиотических условиях. Для него оптимальной нормой высева является 24 млн всхожих семян на 1 га, которая в полевых опытах обеспечила урожайность льнотресты 36,9 ц/га с номером 2,0, урожайность длинного волокна – 9,4 ц/га и семян – 5,1 ц/га. Результаты производственной проверки подтвердили эффективность нормы высева 24 млн шт. всхожих семян на 1 га: окупаемость вложенных затрат составила 2,54 руб./руб. и биоэнергетическая эффективность – 9,5 ед.

Наиболее урожайным по волокну был среднеспелый сорт Альфа, урожайность длинного волокна которого в среднем по трем нормам высева составила 9,9 ц/га. Позднеспелый сорт Росинка уступал сорту Альфа, средняя урожайность его волокна составила 9,4 ц/га. Раннеспелый сорт Зарянка обеспечил меньшую урожайность длинного волокна – 7,3 ц/га, но он отличался самой высокой семенной продуктивностью – 6,3 ц/га против 5,1 ц/га у сортов Росинка и Альфа.

Литература

1. Дуктов, В.П. Влияние условий питания на устойчивость стеблестоя льна-долгунца к полеганию [Текст] / В.П. Дуктов // Приемы повышения плодородия почв и эффективности удобрений: материалы международного конф. (Горки, Беларусь, 15–17 ноября 2005 г.). – Горки, 2006. – С. 30–32.
2. Евсеев, П.А. Приемы возделывания новых сортов льна-долгунца на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве в Северо-Восточном регионе Беларуси: автореф. дис... канд. с.-х. наук / П.А. Евсеев. – Горки, 2009. – 20 с.
3. Тихомирова, В.Я. Новые аспекты в вопросах биологии и питания льна-долгунца [Текст]: монография / В.Я. Тихомирова, О.Ю. Сорокина, Н.Н. Кузьменко. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2012. – 107 с.
4. Понажев, В.П. Технология и организация производства высококачественной продукции льна-долгунца [Текст] / В.П. Понажев, Л. Н. Павлова, Е.И. Павлов [и др.]; под ред. В.П. Понажева. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 148 с.

5. Петракова, А.М. Оптимальные нормы высева семян льна-долгунца сорта Лидер [Текст]/ А.М. Петракова, Г.А. Семенецкая, А.М. Конова // Лен: сорта, технологии, стандарты. Научные разработки. – Тверь, 2014. – С. 40–41.

6. Матюхин, А.П. Оптимальные нормы высева семян и дозы удобрений для позднеспелых сортов льна-долгунца Лада и Дипломат [Текст] / А.П. Матюхин, Г.Н. Матюхина // Лен: сорта, технологии, стандарты. Научные разработки. – Тверь, 2014. – С. 39–40.

7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 415 с.

8. Гулинова, Н.В. Методы агроклиматической обработки наблюдений [Текст] / Н.В. Гулинова.– Ленинград: Гидрометеиздат, 1974. – 105 с.

References

1. Duktov, V. P. Vlijanie uslovij pitaniya na ustojchivost' steblestoja l'na-dolgunca k poleganiju [Tekst] / V.P. Duktov // Priemy povysheniya plodorodija pochv i jeffektivnosti udobrenij: materialy mezhdunar. konf. – Gorki, Belarus', 15–17 nojabrja 2005 g. – Gorki, 2006. – S. 30–32.

2. Evseev, P. A. Priemy vozdeľvanija novyh sortov l'na-dolgunca na dernovo-podzolistoj srednesuglinistoj pochve v Severo-Vostochnom regione Belarusi: avtoref. dis... kand. s.-h. nauk. – Gorki, 2009. – 20 s.

3. Tihomirova, V.Ja. Novye aspekty v voprosah biologii i pitaniya l'na-dolgunca [Tekst]: monografija / V.Ja. Tihomirova, O.Ju. Sorokina, N.N. Kuz'menko. – Tver' : Tver. gos. un-t, 2012. – 107 s.

4. Ponazhev, V.P. Tehnologija i organizacija proizvodstva vysokokachestvennoj produkcii l'na-dolgunca [Tekst] / V.P. Ponazhev, L. N. Pavlova, E.I. Pavlov [i dr.]; pod red. V.P. Ponazheva. – M.: FGNU «Rosinformagroteh», 2004. – 148 s.

5. Petrakova, A.M. Optimal'nye normy vyseva semjan l'na-dolgunca sorta Lider [Tekst]/ A.M. Petrakova, G.A. Semenickaja, A.M. Konova // Len: sorta, tehnologii, standarty. Nauchnye razrabotki. – Tver', 2014. – S. 40–41.

6. Matjuhin, A.P. Optimal'nye normy vyseva semjan i dozy udobrenij dlja pozdnespelyh sortov l'na-dolgunca Lada i Diplomat [Tekst] / A.P. Matjuhin, G.N. Matjuhina // Len: sorta, tehnologii, standarty. Nauchnye razrabotki. – Tver', 2014. – S. 39–40.

7. Dospheov, B.A. Metodika polevogo opyta [Tekst] / B.A. Dospheov. – M.: Kolos, 1979. – 415 s.

8. Gulinoва, N.V. Metody agroklimaticheskoj obrabotki nabljudenij [Tekst] / N.V. Gulinoва.– Leningrad: Gidrometeoizdat, 1974. – 105 s.

ОБЪЯВЛЕНИЕ

В издательстве ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА в 2012 г. вышла монография «Влияние генотипа каппа-казеина на сыропригодность молока коров ярославской породы и михайловского типа» / Н.Г. Ярлыков, Р.В. Тамарова.

В монографии рассмотрена взаимосвязь одной из фракций молочного белка – каппа-казеина с качественными и количественными показателями молочной продуктивности, а также влияние генотипа по каппа-казеину на сыропригодность молока коров ярославской породы, ее михайловского типа и голштинизированного молочного скота, полученного при межпородном скрещивании.

Монография предназначена для специалистов сельского хозяйства, научных работников, аспирантов и студентов сельскохозяйственных учебных заведений, специалистов перерабатывающей промышленности.

УДК 636.271.082:[637.12.04/.07:577.1:637.3]; ББК 46.0:36.95; ISBN 978-5-98914-109-8;
124 с. (МЯГКИЙ ПЕРЕПЛЕТ)

ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:

150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

E-mail: vlv@yarcx.ru