

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-134-141>



УДК 633.16"324":633.2

© 2021

Поступила 13.10.2021

Received 13.10.2021

Принята в печать 02.12.2021

Accepted 02.12.2021

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов / The author declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ ОЗИМОГО С ЦЕЛЮ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОБЪЕМИСТЫХ КОРМОВ

Наталья И. Девтерова

*ФГБНУ «Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»;
ул. Ленина, д. 48, п. Подгорный, г. Майкоп, 385064, Российская Федерация*

Аннотация. Изучали влияние использования доз удобрений при различной интенсивности обработки почвы на показатели урожайности и качество зеленого корма на основе сортов ячменя озимого Романс, Кондрат, Добрыня, Кариока. Исследования проводили в 2018–2020 гг. в Республике Адыгея на малогумусных сверхмощных тяжелоглинистых слитых выщелоченных черноземах по методике полевого опыта Б.А. Доспехова. Выявлено, что дискование снижало продуктивность зеленой массы различных сортов ячменя озимого на 14,0–41,0%; средняя урожайность по обоим способам обработки варьировала от 5,75 до 11,2 т/га. Установлено, что наиболее эффективным приемом возделывания явилось внесение 60 кг д.в. N по фону, по обоим способам обработки, но предпочтительнее по уровню урожайности варианты по вспашке; применение этого приема возделывания позволило получить наиболее высокий уровень урожайности в этих вариантах по всем исследуемым сортам: Романс 15,3 т/га, Добрыня 14,6 т/га, Кондрат 14,2 т/га, Кариока 7,4 т/га (в среднем по обоим способам обработки); содержание питательных веществ в 1 кг сухого вещества корма варьировало от 8,02 до 11,0% сырого протеина; 11,1–11,74 МДж обменной энергии; 1,04–1,14 КЕ; зеленая масса сортов Кондрат, Кариока, Романс отнесена к низко- и среднепротеиновым кормам, однако по содержанию кормовых единиц и обменной энергии все сорта являются кормами I класса. Исследуемые сорта содержат в 1 кг натурального корма в среднем от 0,42 до 0,605 ЭКЕ КРС (энергетических кормовых единиц). По качественным показателям в 1 кг сухого вещества корма, а также по содержанию ЭКЕ в 1 кг натурального корма преимущество за сортом Добрыня. Лучший сорт по урожайности, а также по питательной и энергетической ценности по сбору с 1 га – сорт Романс.

Ключевые слова: ячмень озимый, сорт, приемы возделывания, уровень удобренности, зеленый корм, урожайность, качество зеленого корма, сырой протеин, обменная энергия

Для цитирования: Девтерова Н.И. Оценка перспективных сортов ячменя озимого с целью получения высококачественного сырья для производства объемистых кормов // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 6. С. 134–141. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-134-141>

ISING VARIETIES OF WINTER BARLEY FOR OBTAIN HIGH-QUALITY RAW MATERIALS FOR THE PRODUCTION OF BULKY FEED

Natalia I. Devterova

*Federal State Budgetary Scientific Institution «Adyge Scientific Research Institute of Agriculture»;
48 Lenin str., Podgorny settlement, Maykop, 385064, Russian Federation*

Abstract. The influence of the use of fertilizer doses at different intensity of tillage on the yield and quality of green feed based on winter barley varieties Romance, Kondrat, Dobrynya, Carioca was studied. The research was carried out in 2018-2020 in the Republic of Adygea on low-humus heavy-duty heavy-clay merged leached chernozems according to the method of field experience of B.A. Dospekhov. It was revealed that disking reduced the productivity of the green mass of various varieties of winter barley by 14,0–41,0%; the average yield for both processing methods varied from 5,75 to 11,2 t/ha. It was found that the most effective method of cultivation was the introduction of 60 kg of d.v. N by background, by both methods of processing, but plowing options are preferable in terms of yield. The use of this method of cultivation allowed to obtain the highest level of yield on these options for all studied varieties: Romance 15,3 t/ha, Dobrynya 14,6 t/ha, Kondrat 14,2 t/ha, Carioca 7,4 t/ha (on average for both methods of processing). The nutrient content in 1 kg of dry matter of feed varied from 8,02 to 11,0% crude protein; 11,1–11,74 MJ of exchange energy; 1,04–1,14 KE. The green mass of the Kondrat, Carioca, Romance varieties is classified as low- and medium-protein feeds, however, in terms of the content of feed units and exchange energy, all varieties are Class I feeds. The studied varieties contain an average of 0,42 to 0,605 EQ of cattle (energy feed units) in 1 kg of natural feed. According to the qualitative indicators in 1 kg of dry matter of feed, as well as the content of EKE in 1 kg of natural feed, the advantage belongs to the Dobrynya variety. The best variety in terms of yield, as well as nutritional and energy value for harvesting from 1 ha is the Romance variety.

Keywords: winter barley, variety, cultivation techniques, fertilization level, green feed, yield, quality of green feed, crude protein, metabolic energy

For citation: Devterova N.I. Evaluation of promising varieties of winter barley in order to obtain high-quality raw materials for the production of bulky feed. New Technologies. 2021;17(6):134-141. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-134-141> (In Russ.)

В Республике Адыгея поголовье КРС в хозяйствах всех категорий насчитывает 46,9–47,0 тыс. голов – это 100,7% в сравнении с 2018 г., поголовье коров 24,1 тыс. голов – 102,5% к уровню 2018 г. Эта статистика показывает, что есть, хоть и небольшая, тенденция роста поголовья молочного скота. Это обстоятельство налагает на кормопроизводство задачу обеспечения отрасли животноводства высококачественными кормами с показателями объемной энергии 10–11 МДж и содержанием сырого протеина в сухом веществе 10–14% и выше [6; 3].

К факторам, серьезно снижающим урожайность сельскохозяйственных культур, и в частности кукурузы, возделываемой на зеленый корм и силос, следует отнести неравномерное увлажнение и повышение температуры воздуха в сочетании с дефицитом влаги в весенне-летний период в условиях южно-предгорной зоны Адыгеи. Пополнить рационы высококачественными объемистыми кормами можно за счет возделывания озимых зерновых культур [4].

Нами проведены исследования по возделыванию зеленых кормов на основе

ячменя озимого сортов Романс, Добрыня, Кондрат, Кариока для производства объемистых кормов.

Цель исследований. Оценить влияние возрастающих доз удобрений и различных по интенсивности обработок почвы на формирование урожайности и качественные показатели зеленого корма различных сортов ячменя озимого для увеличения производства высококачественных зеленых объемистых кормов.

Методика исследований. Исследования проводили на опытных полях Адыгейского НИИСХ по методике Доспехова Б.А. [2]. Почвы опытного участка – малогумусные сверхмощные тяжелоглинистые слитые выщелоченные черноземы.

По результатам агрохимического обследования почвы относятся к среднекислым (4,6–5,0) рН – солевой вытяжки, с низкой обеспеченностью нитратным азотом (< 5 по Кравкову), средним содержанием подвижного фосфора (16,0–30,0 мг/кг почвы по Мачигину). Показатели гумуса соответствуют низкой группе обеспеченности (> 5,0 по методу Тюрина).

Изучали эффективность использования доз азотных удобрений на фоне основного внесения, при различной интенсивности обработки почвы, на показатели урожайности и качество зеленой массы сортов ячменя озимого Романс, Добрыня, Кондрат, Кариока. Использовали вспашку на 20–22 см и поверхностную обработку на 12–16 см со следующими нормами удобрений:

1. Без удобрений.
2. Фон $N_{24}P_{104}$ (аммофос).
3. Фон + N_{30} (аммиачная селитра).
4. Фон + N_{45} .
5. Фон + N_{60} .

Озимый ячмень хорошо отзывается на удобрения. Наибольшие урожаи получают при внесении полного минерального удобрения в дозах $N_{60}P_{60}K_{45}$. При посеве рекомендуется вносить фосфорные удобрения в количестве P_{10} [5].

Азотные удобрения под озимый ячмень вносят дробно с учетом особенностей почвы и потребности растений в этом элементе питания по фазам роста и развития. Это значительно повышает их эффективность и предотвращает возможность загрязнения окружающей среды. Под основную обработку почвы при размещении озимого ячменя после колосовых предшественников рекомендуется вносить азота до N_{30} , а после пропашных – до N_{60} . Наиболее эффективна ранневесенняя азотная подкормка посевов в дозе N_{30-40} [7].

В проведенных нами в 2011 г. исследованиях выявлено, что на выщелоченных слитых черноземах южно-предгорной зоны Адыгеи для хозяйств, специализирующихся на производстве кормов приемлемо возделывание ячменя озимого по поверхностной обработке не более одного года, но по предшествующей вспашке. Используя для возделывания ячменя озимого поверхностную обработку почвы, норму полного удобрения $N_{60}P_{60}$ следует уменьшить на 25–30%. Роль основного удобрения частично перекладывается на припосевное внесение $N_{20}P_{20}$ и подкормку на период начала активной вегетации весной N_{40} [1].

В наших исследованиях под основную обработку вносили аммофос в дозе $N_{24}P_{104}$ (фон), а в фазу начала активной вегетации вносили аммиачную селитру, пошагово увеличивая дозу азота – 30; 45; 60 кг дв. N на га.

Район расположения научных полей относится к зоне предгорного влажного климата, с достаточным неравномерным увлажнением со среднемноголетней нормой осадков 815 мм, с колебаниями по годам от 620 (2008 г.) до 1252,7 мм (2004 г.).

Первый год исследований (2017–2018 гг.) отличался пониженным количеством осадков во время сева, в фазу кущения и начала молочной спелости зерна. Период уборки отмечен отклонением температур в сторону увеличения.

В 2018–2019 гг. влагонакопление во все периоды вегетации (от сева до уборки) благоприятно сказалось на развитии растений. Достаточное количество влаги было равномерно распределено по периодам: осенний сев, фаза начала активной вегетации весной, налив зерна летом.

В третий год исследований (2019–2020 гг.) наблюдался недобор осадков в период сева (октябрь) и переувлажнение декабря – марта. В фазу кущения количество осадков было достаточным. Отмечено переувлажнение весеннего и летнего периода (апрель – июнь). Таким образом, годы исследований отличались

по погодным условиям, но в целом, условия для роста и развития растений сложились благоприятно.

*Урожайность в зависимости
от способов обработки почвы
и применения возрастающих доз
азотных удобрений по фону*

Результаты исследований показали, что в условиях предгорного влажного климата возможно возделывание зеленых кормов на основе ячменя озимого, при различном сочетании способов обработки и норм удобрений.

В таблице 1 представлены данные урожайности зеленой массы различных сортов ячменя озимого, убранных в

Таблица 1

Показатели урожайности зеленой массы сортов ячменя озимого (средняя за 2018–2020 гг.)

Дозы удобрений Фактор В, кг/га д.в.	Урожайность, средняя, т/га Фактор А							
	Романс		Добрыня		Кондрат		Карюка	
	По вариантам	Прибавки, ±	По вариантам	Прибавки, ±	По вариантам	Прибавки, ±	По вариантам	Прибавки, ±
<i>Вспашка на 20–22 см</i>								
Без удобрений	6,40	–	7,50	–	5,00	–	4,10	–
Фон N ₂₄ P ₁₀₄	12,8	+6,45	12,0	+4,50	10,5	+5,50	5,30	+1,20
Фон + N ₃₀	14,3	+7,90	13,3	+5,80	11,9	+6,90	6,00	+1,90
Фон + N ₄₅	16,8	+9,60	15,8	+8,30	14,4	+9,40	7,20	+3,10
Фон + N ₆₀	19,1	+12,7	17,7	+10,2	16,3	+11,3	8,20	+4,10
Средняя	13,9		13,3		11,6		6,2	
<i>Поверхностная обработка на 12–16 см</i>								
Без удобрений	3,00	–	4,90	–	4,40	–	3,70	–
Фон N ₂₄ P ₁₀₄	7,05	+4,05	8,10	+3,20	8,55	+4,15	4,90	+1,20
Фон + N ₃₀	8,95	+5,95	9,50	+4,60	9,95	+5,55	5,30	+1,60
Фон + N ₄₅	10,2	+7,20	10,7	+5,80	11,2	+6,75	5,90	+2,20
Фон + N ₆₀	11,5	+8,50	11,6	+6,70	12,0	+7,65	6,70	+3,00
Средняя	8,20		9,00		9,22		5,30	
Средняя в опыте	11,0		11,2		10,4		5,75	
НСР ₀₅ т/га		+2,42		+2,29		+2,17		+1,37

фазу конца молочной – начала восковой спелости.

Наибольшие урожаи получены по вспашке в среднем по сортам: Романс 13,9 т/га; Добрыня 13,3 т/га; Кондрат 11,6 т/га; Кариока 6,2 т/га. Применение вспашки обеспечило дополнительно от 0,9 до 5,7 т/га зеленой массы. Поверхностная обработка снижала урожайность в среднем на 14,5–41,0%.

Наиболее высокие уровни урожайности отмечены в вариантах с применением вспашки по фону + N₆₀: Романс 19,1 т/га; Добрыня 17,7 т/га; Кондрат 16,3 т/га; Кариока 8,2 т/га.

Анализ дисперсионных отношений показал, что в исследованиях имело место значительное влияние на урожайность как изучаемых факторов обработок и удобрений, так и случайных факторов (пестрота почвенного плодородия внутри повторений и др.). Критерий существенности, характеризующий отношение дисперсии вариантов (удобрений, обработок) к остаточной, случайной дисперсии говорит о существенности различий в урожайности по вариантам опыта, что связано с высокой эффективностью возрастающих доз азотных удобрений. Прибавка урожайности от

Таблица 2

Определяемые показатели качества зеленой массы (средние данные)

Table 2

Determined indicators of the quality of green mass (average data)

Показатели	Добрыня	Кондрат	Романс	Кариока
<i>Вспашка на 20–22 см</i>				
Кормовые единицы, Ке/кг	<u>1,12</u> 0,46	<u>1,12</u> 0,49	<u>1,13</u> 0,48	<u>1,02</u> 0,37
Обменная энергия, МДж	<u>11,73</u> 4,75	<u>11,72</u> 5,09	<u>11,72</u> 5,02	<u>11,25</u> 4,05
Энергетические кормовые единицы, ЭКЕ (расчетные)	<u>1,12</u> 0,584	<u>1,12</u> 0,583	<u>1,12</u> 0,603	<u>1,07</u> 0,430
Влага, %	59,74	56,90	57,51	63,80
Сухое вещество, %	40,26	43,10	42,49	36,20
Сырой протеин, %	<u>12,0</u> 4,70	<u>8,50</u> 3,70	<u>9,70</u> 4,05	<u>9,35</u> 3,25
<i>Поверхностная обработка на 12–16 см</i>				
Кормовые единицы, Ке/кг	<u>1,14</u> 0,51	<u>1,16</u> 0,49	<u>1,10</u> 0,48	<u>0,96</u> 0,35
Обменная энергия, МДж	<u>11,62</u> 4,99	<u>11,75</u> 5,01	<u>11,62</u> 4,99	<u>11,00</u> 4,05
Энергетические кормовые единицы, ЭКЕ (расчетные)	<u>1,10</u> 0,605	<u>1,12</u> 0,593	<u>1,11</u> 0,593	<u>1,05</u> 0,420
Влага, %	56,51	58,42	56,96	63,50
Сухое вещество, %	43,49	41,58	43,04	36,50
Сырой протеин, %	<u>9,92</u> 4,24	<u>7,54</u> 3,16	<u>9,04</u> 3,88	<u>8,95</u> 3,25

Примечание: в числителе – содержание питательных веществ в 1 кг сухого корма, в знаменателе – в 1 кг натурального корма.

высоких доз удобрений во всех вариантах значительно превышает показатели наименьшей существенной разницы (НСР₀₅), которая в нашем случае составляет (+1,37 – +2,42 т/га) [2].

Степень влияния на результативный признак – урожайность – разных факторов, выраженная в процентах проявилась следующим образом:

1. Доз удобрений 29,4–60,5%.
2. Обработок почвы 8,6–51,8%.
3. Случайных факторов 12,4–22,8%.

Испытание зеленой массы ячменя озимого на содержание питательных веществ

Исследования показали, что влажность зеленой массы растений ячменя озимого в среднем по обоим способам обработки составила 59,2%.

Данные, представленные в таблице 2, свидетельствуют о том, что ячмень озимый обеспечил в среднем содержание в 1 кг сухого вещества корма 0,96–1,16 Ке, сырого протеина 7,54–12,0%, обменной энергии 11,0–11,75 МДж обменной энергии (ОЕ), ЭКЕ 1,05–1,12.

Сорт Добрыня: 1,13 Ке, 11,0% сырого протеина, 11,7 МДж ОЕ.

Ячмень озимый сорта Романс в среднем по обоим способам обработки обеспечил: 1,12 Ке, 9,4% сырого протеина, 11,7 МДж ОЕ.

Сорт Кариока: 1,0 Ке, 9,2% сырого протеина, 11,1 МДж ОЕ.

Сорт Кондрат: 1,14 Ке, 8,02% сырого протеина, 11,7 МДж ОЕ.

Продуктивная и питательная ценность зеленой массы растений ячменя озимого

Лучший сорт по урожайности, а также питательной и энергетической ценности по сбору с 1 га в лучших вариантах сорт Романс: при урожайности 13,9 т/га сбор с 1 га обменной энергии 69,83 ГДж, сырого протеина 0,56 т, кормовых единиц 6,68 т (табл. 3).

Энергетическая питательность зеленой массы сортов ячменя озимого

Мера оценки энергетической питательности кормов из зеленой массы ячменя озимого в энергетических кормовых единицах (ЭКЕ) по обменной энергии показала, что в 1 кг натурального корма в среднем содержится:

- сорт Добрыня: 0,605 ЭКЕ;
- сорт Романс: 0,593 ЭКЕ;

Таблица 3

Продуктивность и питательная ценность зеленой массы сортов ячменя озимого

Table 3

Productivity and nutritional value of the green mass of winter barley varieties

Сорта	Сбор с 1 га			
	Урожайность, т	Кормовые единицы, т	Обменная энергия, ГДж	Сырой протеин, т
<i>Вспашка на 20–22 см</i>				
Добрыня	13,3	6,12	63,18	0,625
Кондрат	11,6	5,69	59,15	0,428
Романс	13,9	6,68	69,78	0,563
Кариока	6,20	2,29	25,11	0,202
<i>Поверхностная обработка на 12–16 см</i>				
Добрыня	9,00	4,59	44,91	0,382
Кондрат	10,4	5,30	52,1	0,327
Романс	8,14	3,91	40,62	0,316
Кариока	5,30	1,86	21,46	0,172

Таблица 4

Энергетическая питательность зеленой массы сортов ячменя озимого в энергетических кормовых единицах (ЭКЕ в 1 кг натурального корма) (средние данные)

Table 4

Energy nutritional value of the green mass of winter barley varieties in energy feed units (EKE per 1 kg of natural feed) (average data)

Сорта ячменя озимого	№	Добрыня	Романс	Кондрат	Кариока
По вспашке	1	0,591	0,592	0,591	0,440
	2	0,571	0,612	0,591	0,450
	3	0,588	0,604	0,565	0,400
	средняя	0,584	0,603	0,583	0,430
По поверхностной обработке	1	0,627	0,598	0,590	0,480
	2	0,624	0,541	0,605	0,380
	3	0,627	0,606	0,612	0,390
	средняя	0,626	0,582	0,603	0,420
Средняя		0,605	0,593	0,593	0,420

- сорт Кондрат: 0,593 ЭКЕ;
- сорт Кариока: 0,420 ЭКЕ (табл. 4).

Для расчета ЭКЕ использовали определяемые экспериментально показатели: сырой протеин, жир, клетчатка, БЭВ, а также коэффициенты переваримости для каждого показателя и Аксельсона – для перевода в единицы энергии, ОЕ/10,47.

Закключение. В исследованиях по оценке сортов ячменя озимого Добрыня, Романс, Кондрат, Кариока по показателям качества и урожайности зеленой массы выявлен наиболее эффективный прием возделывания: применение вспашки на 20–22 см с внесением 60 кг д.в. N по фону. Часть полного удобрения можно вносить осенью перед вспашкой, а вторую часть при посеве, с проведением ранневесенней подкормки по результатам почвенной диагностики. Применение этого приема позволило получить дополнительно к контролю +12,7 т/га зеленых кормов (НСР₀₅ + 2,42 т/га). Приемлемо возделывание ячменя озимого и по поверхностной обработке, однако в данном случае идет снижение урожайности в общей сложности на 14,0–41,0%.

Исследованиями установлено, что зеленая масса сортов Кондрат, Кариока, Романс отличается низким и средним содержанием сырого протеина. По содержанию кормовых единиц и обменной энергии все сорта отнесены к кормам I класса.

По содержанию обменной энергии, сырого протеина в сухом веществе корма, а также ЭКЕ КРС (энергетических кормовых единиц) в 1 кг натурального корма преимущество за сортом Добрыня.

Лучший сорт по урожайности, а также по питательной и энергетической ценности по сбору с 1 га сорт Романс (урожайность 13,9 т/га, сбор с 1 га ОЭ 69,83 ГДж, сырого протеина 0,56 т, кормовых единиц 6,68 т).

Использование предложенного приема возделывания, при благоприятно складывающихся погодных условиях, дает возможность получать урожай зеленой массы исследованных сортов ячменя озимого достаточно высокие и соответствующие зоотехническим требованиям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Девтерова Н.И., Мамсиров Н.И., Золотарева Ю.О. Усовершенствованная технология комплексного использования средств химизации при возделывании ячменя озимого на слитых черноземах Адыгеи: результаты исследований. Майкоп: Магарин О.Г., 2011. 36 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 416 с.
3. Косолапов В.М., Трофимов И.А. Кормопроизводство в экономике сельского хозяйства // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2010. № 1. С. 31–32.
4. Мазуров В.Н., Лукашов В.Н., Исаков А.Н. Значение многолетних трав в повышении плодородия легких почв и качество кормов Калужской области. Калуга: Калужский НИИСХ, 2012.
5. Научные основы и рекомендации по применению удобрений в северокавказском экономическом районе / В.Д. Панников [и др.]. Краснодар, 1981. 217 с.
6. Ригер А.Н., Пицек И.С., Чернышов В.Н. Эффективность озимых бобово-злаковых смесей для заготовки объемистых кормов на Кубани // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2015. Т. 4, № 1. С. 132–137.
7. Шеуджен А.Х., Бондарева Т.Н., Онищенко Л.М. Питание и удобрение зерновых, крупяных и зернобобовых культур. Краснодар: КубГАУ, 2012. 109 с.

REFERENCES:

1. Devterova N.I., Mamsirov N.I., Zolotareva Yu.O. Improved technology for the integrated use of chemicals in the cultivation of winter barley on the merged chernozems of Adygea: research results. Maykop: Magarin O.G., 2011. (In Russ.)
2. Dospekhov B.A. Methodology of field experience. Moscow: Kolos, 1979. (In Russ.)
3. Kosolapov V.M., Trofimov I.A. Fodder production in the agricultural economy. Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. 2010;1:31–32. (In Russ.)
4. Mazurov V.N., Lukashov V.N., Isakov A.N. The importance of perennial grasses in increasing the fertility of light soils and the quality of feed in the Kaluga region. Kaluga: Kaluga Research Institute, 2012. (In Russ.)
5. Pannikov V.D. [et al.] Scientific foundations and recommendations for the use of fertilizers in the North Caucasus economic region. Krasnodar, 1981. (In Russ.)
6. Rieger A.N., Pitsekov I.S., Chernyshov V.N. Efficiency of winter bean-cereal mixtures for harvesting bulky feed in the Kuban. Collection of scientific papers of the North Caucasus Scientific Research Institute of Animal Husbandry. 2015;4(1):132–137. (In Russ.)
7. Sheudzhen A.H., Bondareva T.N., Onishchenko L.M. Nutrition and fertilization of cereals, cereals and legumes. Krasnodar: KubGAU, 2012. (In Russ.)

Информация об авторе / Information about the author

Наталья Ильинична Девтерова,
старший научный сотрудник отдела зем-
леделия ФГБНУ «Адыгейский научно-
исследовательский институт сельского
хозяйства»
gnuaniish@mail.ru
тел.: 8 (908) 228 18 11

Natalia I. Devterova, Senior Research-
er of the Department of Agriculture of
FSBSI «Adyghe Scientific Research Insti-
tute of Agriculture»
gnuaniish@mail.ru
tel.: 8 (908) 228 18 11