

УДК 632.377:633.3

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-358-4-73-76>

исследования / research

**Васильева Т.В.,
Васильева А.С.**

ФГБОУ ВО «Вологодская ГМХА им. Н.В. Верещагина», 160555, Россия, Вологодская область, с. Молочное, ул. Шмидта, 2
E-mail: ttvtt2013@ya.ru

Ключевые слова: козлятник восточный, посевы, болезни, вредители, защита, численность, динамика численность

Для цитирования: Васильева Т.В., Васильева А.С. Интегрированная защита козлятника восточного на дерново-подзолистой почве. *Аграрная наука*. 2022; 358 (4): 73–76.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-358-43-73-76>

Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи, несут равную ответственность за плагиат и представленные данные.

Авторы объявили, что нет никаких конфликтов интересов.

**Tatyana V. Vasilieva,
Anna S. Vasilieva**

Vologda State Agricultural Academy named after N.V. Vereshchagin, 160555, Russia, Vologda region, Molochnoe village, st. Schmidta, 2
E-mail: ttvtt2013@ya.ru

Key words: galega orientalis, crops, diseases, pests, protection, number, dynamics of the number

For citation: Vasilieva T.V., Vasilieva A.S. Integrated protection of the Galega orientalis on sod-podzolic soil. *Agrarian Science*. 2022; 358 (4): 73–76. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-358-4-73-76>

The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism and presented data.

The authors declare no conflict of interest.

Интегрированная защита козлятника восточного на дерново-подзолистой почве

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Козлятник восточный, произрастая на одном месте много лет подряд, накапливает в своем агробиоценозе множество различных болезней и насекомых-вредителей, отчего снижается семенная продуктивность культуры, поэтому комплексная защита посевов является актуальной.

Методы. Учетные площадки были заложены на опытном поле Вологодской ГМХА в 2012 г. на сорте Гале. Почва участка дерново-слабоподзолистая, среднесуглинистая, с мощностью пахотного горизонта 20–22 см и содержанием гумуса — 2,6%. Наблюдения за болезнями и вредителями проводились в течение всей вегетации козлятника восточного с мая по сентябрь раз в декаду. Сбор насекомых-вредителей проводили энтомологическим сачком, из расчета проб в 10 взмахов, которая соответствовала плотности насекомых на 1 м².

Результаты. На козлятнике восточном выявлены болезни, такие как пероноспороз, мучнистая роса и ржавчина, со средней численностью 5–9 экземпляров на 1 м². Из вредителей преобладали клубеньковые долгоносики рода Sitona, клеверные семяеды рода Apion и травяные клопы, с численностью более 10 экземпляров на 1 м². Интегрированная защита козлятника восточного включала прополку опытных делянок от сорных растений, опрыскивание посевов от болезней в фазу отрастания козлятника восточного фунгицидом — Фальконом с нормой расхода 0,6 л/га и от вредителей в фазу бутонизации культуры — микробиологическим препаратом Битоксибациллином с нормами расхода 2, 3 и 4 кг/га. Установлена достаточно высокая эффективность фунгицида Фалькон, КС (концентрат суспензии) с нормой расхода 0,6 л/га — 80,9–91,7%. Эффективность Битоксибациллина с нормой расхода 4 кг/га составила 89,5–92,5%.

Integrated protection of the Galega orientalis on sod-podzolic soil

ABSTRACT

Relevance. The Galega orientalis, growing in one place for many years in a row, accumulates many different diseases and insect pests in its agrobiocenosis and the seed productivity of the crop decreases, so comprehensive protection of crops is relevant.

Methods. The accounting platforms were laid on the experimental field of the Vologda State Agricultural Academy in 2012 on the Gale variety. The soil of the site is sod-slightly podzolic, medium loamy, with a capacity of the arable horizon of 20–22 cm and a humus content of 2.6%. Observations of diseases and pests were carried out during the entire growing season of the Galega orientalis from May to September once a decade. The collection of insect pests was carried out with an entomological net, based on samples in 10 strokes, which corresponded to the density of insects per 1 m².

Results. Diseases such as peronosporosis, powdery mildew and rust with an average number of 5–9 specimens per 1 m² were detected on Galega orientalis. The pests were dominated by nodule weevils of the genus Sitona, clover seed eaters of the genus Apion and grass bugs, with a number of more than 10 specimens per 1 m². The integrated protection of Galega orientalis included weeding of experimental plots from weeds, spraying of crops from diseases in the phase of regrowth of the Galega orientalis with a fungicide — Falcon with a consumption rate of 0.6 l/ha and from pests in the budding phase of the culture — with a microbiological preparation Bitoxibacillin with consumption rates of 2, 3 and 4 kg/ha. A sufficiently high efficiency of the fungicide Falcon, CS (suspension concentrate) with a consumption rate of 0.6 l/ha — 80.9–91.7% — was established. The efficiency of Bitoxibacillin with a consumption rate of 4 kg/ha was 89.5–92.5%.

Поступила: 23 февраля 2022
Принята к публикации: 5 апреля 2022

Received: 23 February 2022
Accepted: 5 April 2022

Введение

Козлятник восточный (*Galega orientalis*) относится к многолетней культуре семейства Бобовых, он холодо- и морозоустойчив, переносит суровые и бесснежные зимы с морозами до -25°C , а при достаточном снежном покрове — до -40°C , что является немаловажным условием для выращивания в Северо-Западном регионе России. Температура весной и осенью до $-3-6^{\circ}\text{C}$ не наносит ущерба урожаю данной культуры.

По данным исследований Е.В. Баландиной, в Предуралье на козлятнике восточном выявлено большое количество вредителей: клубеньковые долгоносики, клеверный семяед, гороховая и бобовая тли, люцерновый клоп, гороховая плодожорка [1].

Ю.Н. Карякиной установлено, что козлятник восточный повреждался такими вредными насекомыми, как *Sitona tibialis*, *Sitona crititus*, *Sitona lineatus*, *Acyrtosiphus pisum* и *Aphis fabae* [2].

В Нечерноземной зоне потенциально опасными на бобовых культурах считаются вредители — долгоносики рода *Arion*: клеверный семяед, клеверный малый семяед и рода *Sitona*: полосатый долгоносик, щетинистый долгоносик, клеверный клубеньковый долгоносик, мотыльковый долгоносик и желтоногий долгоносик [3].

Болезни и вредители, которые развиваются и размножаются на посевах многолетних бобовых культур, снижают семенную продуктивность на 15–22% и более [4]. Козлятник восточный, произрастая на одном месте не один год, а много лет подряд, накапливает в своем агробиоценозе множество различных болезней и насекомых-вредителей.

Интегрированная защита многолетних бобовых культур должна строиться на совместном использовании агротехнического, биологического, физико-механического и химического методов защиты растений [5, 6].

Актуальность исследований заключается в том, что в условиях Вологодской области не изучалась комплексная защита данной культуры от болезней и вредителей.

Целью работы являлось выявление основных болезней, вредителей и комплексная защита козлятника восточного от вредных объектов.

Материалы и методы

Работа выполнена на кафедре растениеводства, земледелия и агрохимии Вологодской ГМХА. Учетные площадки были заложены на опытном поле академии в 2012 г. на сорте Гале по методике Б.А. Доспехова [7]. Почва опытного участка дерново-слабоподзолистая, среднесуглинистая, мощность пахотного горизонта составляет 20–22 см, содержание гумуса — 2,6%, содержание подвижного фосфора — 125 мг на 1 кг почвы, обменного калия — 100 мг на 1 кг почвы, pH солевой вытяжки — 5,2. Размер делянок 5×5 м (25 м^2). Повторность опыта 3-кратная, размещение делянок — систематическое.

Наблюдения за болезнями и вредителями проводились в течение всей вегетации козлятника восточного с мая по сентябрь раз в декаду. Сбор насекомых-вредителей проводили энтомологическим сачком, из расчета проб в 10 взмахов, которая соответствовала плотности насекомых на 1 м^2 [8]. За 2013–2020 гг. рассчитывались средняя численность по каждому вредителю и ЭПВ (экономический порог вредоносности). ЭПВ — это показатель численности вредителя, при котором может быть нанесен экономический ущерб и целесообразно применять химические защитные мероприятия [3]. ЭПВ для вредителей на козлятнике восточном: клубеньковых долгоносиков и клеверных семяеда — 10,0 экз./

м^2 (экз./ м^2), клопов — 5,0 экз./ м^2 , тлей — 4,0 экз./ м^2 и щелкунов — 3,0 экз./ м^2 .

Урожай семян культуры определяли ручным способом во время побурения бобов, методом сплошного учета урожая, когда весь урожай с учетной части каждой делянки убирала и взвешивала. Видовой состав вредителей определяли по принятой классификации Б.М. Мамаева и Н.Н. Плавильщикова [9, 10]. Эффективность препаратов определялась по методике Н.С. Каравянского путем сравнения количества болезней и вредителей на обработанных участках с контролем, где обработка не проводилась [11].

Опытный участок располагался на возвышенной местности и не заболачивался в годы наблюдений, уровень залегания грунтовых вод более чем на 5 м.

Результаты исследований

Ранее, в 1996–2004 гг. исследований, на посевах козлятника восточного доминировали клеверный семяед, травяной клоп, светлonoгая крестоцветная блошка [12].

В 2015–2020 гг. на козлятнике восточном нами были выявлены такие болезни, как пероноспороз, мучнистая роса и ржавчина со средней численностью 5–9 экземпляров на 1 м^2 . При пероноспорозе появлялись на листьях мелкие пятна и со временем они становились крупными, желтой окраски. На нижней стороне листьев образовывался сероватый налет. Признаками мучнистой росы являлся белый паутинистый налет на листьях культуры. При ржавчине на листьях появлялись пятна бурой окраски.

В исследованиях установлена принадлежность вредителей к различным отрядам: Жесткокрылые — 60,5%, Полужесткокрылые — 35,5% и подотряду Тли — 4,0% (рисунок 1).

В 2013–2020 гг. на посевах козлятника восточного было выявлено 54 вида вредителей, но наибольшую численность имели полосатый клубеньковый долгоносик — 19,5 экз./ м^2 , клеверный семяед — 16,5 экз./ м^2 , травяной клоп — 14,5 экз./ м^2 , белеиновый клоп — 10,0 экз./ м^2 , мотыльковый клубеньковый долгоносик — 10,0 экз./ м^2 , слоник-зеленушка — 9,5 экз./ м^2 , светлonoгая крестоцветная блошка — 8,0 экз./ м^2 , бобовая тля — 5,0 экз./ м^2 , щелкун черный — 5,0 экз./ м^2 , волнистая блошка — 5,0 экз./ м^2 . С численностью от 1 до 4 экз./ м^2 были зарегистрированы виды: клеверный стеблевой долгоносик, гороховая тля, бурый слепняк, серый свекловичный долгоносик, свекловичная обыкновенная блошка, луговой клопик, синяя блошка, люцерновый листовой долгоносик, беле-

Рис. 1. Принадлежность вредителей козлятника восточного к отрядам

Fig. 1. The belonging of pests of the *Galega orientalis* to the orders

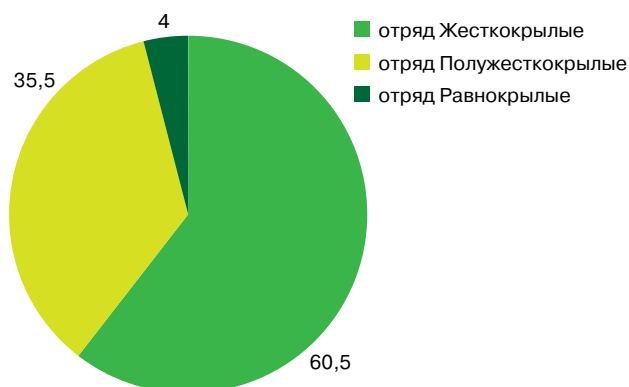


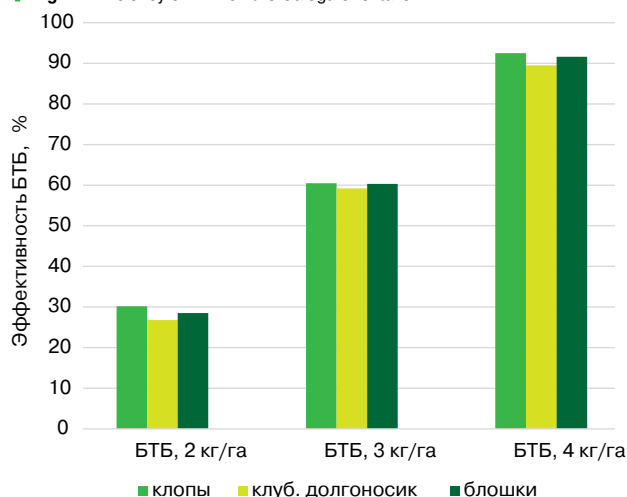
Таблица 1. Основные вредители на посевах козлятника восточного (опытное поле Вологодской ГМХА, 2013–2020 гг.)

Table 1. The main pests on the crops of the *Galega orientalis* (experimental field of the Vologda State Agricultural Academy, 2013–2020)

Видовое название	Численность, экз./1 м ²	
	средняя	ЭПВ
Полосатый клубеньковый долгоносик (<i>Sitona lineatus</i> L.)	19,5	+9,5
Клеверный семяед (<i>Apion apricans</i> L.)	16,5	+6,5
Травяной клоп (<i>Lygus rugulipennis</i> Popp.)	14,5	+9,5
Беленовый клоп (<i>Corizus hyosciami</i> L.)	10,0	+5,0
Мотыльковый клубеньковый долгоносик (<i>Sitona flavescens</i> Marsh.)	10,0	0,0
Слоник-зеленушка (<i>Chlorophanus viridis</i> L.)	9,5	+4,5
Светлоногая крестоцветная блошка (<i>Phyllotreta nemorum</i> L.)	8,0	+3,5
Бобовая тля (<i>Aphis fabae</i> Scop.)	5,0	+1,0
Щелкун черный (<i>Athous niger</i> L.)	5,0	+2,0
Волнистая блошка (<i>Phyllotreta undulate</i> Kutsch.)	5,0	+2,0

Рис. 2. Эффективность БТБ на козлятнике восточном

Fig. 2. Efficiency of BTB on the *Galega orientalis*



стоящий щелкун, щелкун полосатый, полосатая выемчатая блошка, щелкун гребнеусый, а другие виды встречались единично (таблица 1).

Нашими исследованиями установлено, что клубеньковые долгоносики имели два пика численности на посевах козлятника восточного — I декада мая и I, II декада августа, что совпадало с отрастанием культуры в мае и интенсивным питанием долгоносиков и появлением жуков нового поколения в августе (25–30 экземпляров на 1 м²). Наименьшее их количество наблюдалось в I и II декаде июля, когда численность жуков падала до 5 экз./м², что объясняется жаркой и сухой погодой и тем, что жуки начинали прятаться в нижних ярусах козлятника восточного и практически не питались.

Пики численности клеверных семяедающих приходились на II декаду мая и I–II декады августа, когда численность достигала 18–25 экземпляров на 1 м², и это было связано с выходом семяедающих из мест зимовки и появлением жуков нового поколения. Клеверные семяеды выгрызали на листьях небольшие округлые отверстия, а при массовой их численности повреждения были значительными, в фазу созревания семян их личинки развивались внутри бобов и наносили существенный вред. Исключения составили 2014 и 2015 гг., когда наблюдал-

ся только один пик численности данных жуков, а наибольшая их численность наблюдалась в середине июля в 2013 г., и составила 25 экземпляров на 1 м².

Наибольшее количество травяных клопов на посевах козлятника восточного наблюдалось в III декаде июля и I декаде августа с численностью 25–30 экземпляров на 1 м², в связи с появлением клопов нового поколения.

Интегрированная защита данной культуры заключалась в прополке опытных делянок от сорных растений (пырея ползучего, одуванчика обыкновенного, пастушьей сумки), в опрыскивании посевов от болезней в фазу отрастания козлятника восточного фунгицидом — Фальконом с нормой расхода 0,6 л/га и от вредителей в фазу бутонизации культуры — биологическим препаратом Битоксибациллином (БТБ) с нормой расхода 2, 3 и 4 кг/га.

Эффективность фунгицида Фалькон, КС (концентрат суспензии) с нормой расхода 0,6 л/га на 20-й день после обработки составила против пероноспороза — 80,9%, мучнистой росы — 86,7% и ржавчины — 91,7%.

Лучшие результаты показал Битоксибациллин с нормой расхода 4 кг/га: эффективность обработок против клопов, клубеньковых долгоносиков и блошек составила 89,5–92,5% (рисунок 2).

Регулирование численности в популяциях вредных видов возможно за счет хищных видов, а именно жуки-лици, кокциеллиды, хищных клопов, златоглазок обыкновенных, но только при незначительной численности вредителей [13]. По А.Е. Прокопчук, посевы многолетних бобовых трав являются накопителями энтомофагов и наиболее многочисленны в них кокциеллиды [14].

Основными способами практического применения кокциеллиды является их интродукция и акклиматизация, сезонный выпуск и сохранение местных видов [15, 16].

Выводы

1. В результате изучения вредных объектов для козлятника восточного на дерново-подзолистой почве основными болезнями являлись: пероноспороз (*Peronospora galegae*), мучнистая роса (*Erysiphe communis*) и ржавчина (*Uromyces*); основными вредителями: клубеньковые долгоносики рода *Sitona* (*Sitona lineatus* L., *Sitona flavescens* Marsh.), клеверные семяеды рода *Apion* (*Apion apricans* L.) и травяные клопы (*Lygus rugulipennis* Popp.), с численностью более 10 экземпляров на 1 м².

2. В условиях Вологодской области клубеньковые долгоносики имели два пика численности на посевах — I декада мая и I–II декада августа, пики численности клеверных семяедающих приходились на II декаду мая и I–II декады августа; травяных клопов — наблюдались в III декаде июля и I декаде августа.

3. Мы рекомендуем при интегрированной защите растений козлятника восточного проводить опрыскивание посевов от болезней и вредителей в фазу отрастания фунгицидом — Фальконом с нормой расхода 0,6 л/га и от вредителей в фазу бутонизации культуры — микробиологическим препаратом Битоксибациллином с нормами расхода 4 кг/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баландина Е.В. Вредители козлятника восточного. *Аграрный вестник Урала*. 2013; (1): С.6–7.
2. Карякина Ю.Н. Биологическое обоснование применения биоудобрения Омуг и новых инсектицидов в системе защиты козлятника восточного от вредителей в Северо-Западном регионе РФ: Автореф. дис. ... канд. биол. н. — Санкт-Петербург, Пушкин. 2006. 19 с.
3. Новожилов К.В., Жуковский С.Г., Иванов С.Г. Методические рекомендации по рациональному использованию химических средств защиты на кормовых культурах. М. 1986. 56 с.
4. Васильева Т.В. Фитофаги и энтомофаги на семенных посевах козлятника восточного в Северо-Западном регионе России: монография. *Вологда-Молочное*. 2015. 98 с.
5. Пикушова Э. А. Концепция интегрированной системы защиты растений от вредных организмов (сорные растения: вредоносность, биоразнообразие, биология, ассортимент гербицидов): учебное пособие. Краснодар: КубГАУ. 2020. 137 с.
6. Бурлака Г.А., Перцева Е.В. Защита растений: методические указания. Самара : СамГАУ. 2020. 48 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). М.: Альянс. 2011. 352 с.
8. Артохин К.С. Метод кошения энтомологическим сачком / К.С. Артохин // Защита и карантин растений. 2010. №11. С. 45–48.
9. Мамаев Б.М. Определитель насекомых Европейской части СССР. М.: Просвещение. 1976. 304 с.
10. Плавильщиков Н.Н. Наши насекомые — определитель. М. 1980. 387 с.
11. Каравянский Н.С. Вредители и болезни кормовых культур. М.: Россельхозиздат. 1975. 247 с.
12. Васильева Т.В. Вредители семенников новых кормовых культур и биологическое обоснование мер борьбы с ними на севере Европейской части России: Дисс. ... канд. биол. наук. Вологда-Молочное. 1999. 160 с.
13. Васильева Т.В., Соколов М.В. Энтомофаги на семенных посевах козлятника восточного в Вологодской области. *Земледелие*. 2015;(2). С. 39–41.
14. Прокопчук, А.Е. Энтомофаги вредителей многолетних бобовых трав и регуляция их численности. *Вестник Воронежского государственного аграрного университета*. 2013; (4). С. 37–42.
15. Карпова Т.Л., Комаров Е.В., Комарова О.П., Попов А.В. Экологическая защита семенных посевов многолетних бобовых трав в орошаемых агроландшафтах Нижнего Поволжья. *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса*. 2018; (4). С. 152–158.
16. Добрынин Н.Д., Прокопчук А.Е. Экологические условия регуляции численности полезной энтомофауны на посевах многолетних трав. *Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков*. 2013; (1). С. 92–94.

ОБ АВТОРАХ:

Васильева Татьяна Викторовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии Вологодской государственной молочнохозяйственной академии им. Н.В. Верещагина

Васильева Анна Сергеевна, магистрант Вологодской государственной молочнохозяйственной академии им. Н.В. Верещагина

REFERENCES

1. Balandina E.V. Pests of the eastern goat. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2013; (1): 6–7. (In Russ.).
2. Karyakina Yu.N. Biological justification of the use of biofertilizer Omug and new insecticides in the protection system of the eastern goat from pests in the North-Western region of the Russian Federation: Abstract. dis. ... cand. biol. n. — St. Petersburg, Pushkin. 2006:19. (In Russ.).
3. Novozhilov K.V., Zhukovsky S.G., Ivanov S.G. Methodological recommendations for the rational use of chemical protective agents on forage crops. M. 1986. 56 p. (In Russ.).
4. Vasilieva T.V. Phytophages and entomophages on seed crops of eastern goat in the North-Western region of Russia: monograph. *Vologda-Dairy*. 2015: 98. (In Russ.).
5. Pikushova E. A. The concept of an integrated plant protection system against harmful organisms (weeds: harmfulness, biodiversity, biology, assortment of herbicides): textbook. Krasnodar: KubGAU. 2020: 137. (In Russ.).
6. Burlaka G.A., Pertseva E.V. Plant protection: methodological guidelines. Samara : Samara State University. 2020: 48. (In Russ.).
7. Dospikhov B. A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). M.: Alliance. 2011. 352. (In Russ.).
8. Artokhin, K.S. Method of mowing with an entomological net / K.S. Artokhin // Protection and quarantine of plants. 2010; (11): 45–48. (In Russ.).
9. Mamaev B.M. The determinant of insects of the European part of the USSR. M.: Enlightenment. 1976. 304 p. (In Russ.).
10. Plavilshchikov N. N. Our insects-determinant. M. 1980. 387 p. (In Russ.).
11. Karavyansky N.S. Pests and diseases of forage crops. M.: Rosselkhoz nadzor. 1975. 247 p. (In Russ.).
12. Vasilieva T.V. Pests of testes of new forage crops and biological justification of measures to combat them in the north of the European part of Russia: Diss. ... cand. biol. nauk. Vologda-Dairy. 1999. 160 p. (In Russ.).
13. Vasilieva T.V., Sokolov M.V. Entomophages on seed crops of eastern goat in the Vologda region. *Agriculture*. 2015;(2): 39–41. (In Russ.).
14. Prokopchuk, A.E. Entomophages of pests of perennial legumes and regulation of their abundance. *Bulletin of the Voronezh State Agrarian University*. 2013; (4): 37–42. (In Russ.).
15. Karpova T.L., Komarov E.V., Komarova O.P., Popov A.V. Ecological protection of seed crops of perennial legumes in irrigated agricultural landscapes of the Lower Volga region. *Izvestia of the Nizhnevolzhsky agrouniversitetskiy complex*. 2018; (4): 152–158. (In Russ.).
16. Dobrynin N.D., Prokopchuk A.E. Ecological conditions of regulation of the number of useful entomofauna on crops of perennial grasses. *Agricultural sciences and agro-industrial complex at the turn of the century*. 2013; (1): 92–94. (In Russ.).

ABOUT THE AUTHORS:

Vasilieva Tatyana Viktorovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Crop Production, Agriculture and Agrochemistry of the State Dairy Farming Academy of Vologda named after N.V. Vereshchagin

Vasilieva Anna Sergeevna, master's student of the State Dairy Farming Academy of Vologda