

ИЗУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ
STUDYING AND UTILIZATION OF PLANT GENETIC RESOURCES

УДК 635.65:633.352.3:581.19:581.55 DOI:10.30901/2227-8834-2015-3-280-298

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ВИКИ МОХНАТОЙ (*VICIA VILLOSA* ROTH)
В МОНО- И БИНАРНЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗАХ ПРИ ВЕСЕННЕМ
ПОСЕВЕ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РФ

Т. Г. Александрова, О. И. Ковина, Т. В. Шеленга,
Л. Ю. Новикова, М. А. Вишнякова

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических
ресурсов растений имени Н. И. Вавилова,
Санкт-Петербург, Россия, e-mail: t.alexandrova@vir.nw.ru

Актуальность. Так же как и вика обыкновенная (*Vicia sativa* L.), вика мохнатая (*V. villosa* Roth) является одной из самых широко возделываемых вик. В Российской Федерации вика мохнатая используется в яровом и озимом посевах. Популяции *V. villosa* могут включать в себя яровые, полужаровые, полуозимые и озимые биотипы. **Объект.** Состав биотипов сортовых популяций вики в моно- и бинарных посевах для проверки роли агрофитоценоза (и его компонента) как возможного фактора биотипической изменчивости сортов вики и их биологических и агрономических признаков с целью выделения исходного материала для селекции яровой вики мохнатой, адаптированной для условий Северо-Запада РФ. **Материалы и методы.** Три сорта вики мохнатой – ‘Нежностебельная’ (к-37437, Алтай, Россия), ‘Сиверская 2’ (к-37461, Ленинградская обл., Россия) ‘Украинка’ (к-37395, Одесская обл., Украина) – изучали в условиях Северо-Запада (СЗ) РФ в 2010–2012 гг. в моно- и бинарных фитоценозах с овсом (сорт ‘Местный’), рапсом (сорт ‘Оредеж-2’), ячменем (сорт ‘Белогорский’) местной селекции при яровом посеве. **Результаты и выводы.** Определен процентный состав биотипов сортов вики. Подтверждено при весеннем посеве, что сорт ‘Нежностебельная’ является типично яровым сортом, сорт ‘Сиверская 2’ – типично озимый, а сорт ‘Украинка’, описанный селекционером как сорт-двуручка, для Ленинградской области является преимущественно яровым. Фитокомпоненты в бинарных агрофитоценозах сортов вики мохнатой не оказывали влияния на биотипический состав сортов, содержание белка в зеленой массе и продолжительность фенофаз. Уменьшение ветвления в посевах сортов вики с овсом и ячменем и меньшая тенденция к уменьшению ветвления в посеве с рапсом были отмечены статистически по сравнению с моноагрофитоценозом. Метеорологические условия года оказывали влияние на содержание белка в зеленой массе и семенную продуктивность. Все три сорта хорошо подходят для весеннего посева на зеленую массу, особенно

сорт 'Сиверская 2'. Сорт 'Украинка' может использоваться в селекции на семенную продуктивность. Яровые биотипы сортов 'Украинка' и 'Нежностебельная' могут служить источниками для создания искусственных популяций в селекции яровых сортов вики мохнатой, адаптированных к условиям СЗ РФ.

Ключевые слова. *Vicia villosa*, вика мохнатая, популяция, биотип, агрофитоценоз, ветвление, зеленая масса, белок, селекция.

RESULTS OF STUDYING HAIRY VETCH (*VICIA VILLOSA* ROTH) IN MONO- AND BINARY AGROPHYTOCOENOSES AT SPRING PLANTING UNDER THE CONDITIONS OF THE NORTH-EAST OF THE RUSSIAN FEDERATION

**T. G. Aleksandrova, O. I. Kovina, T. V. Shelenga,
L. Y. Novikova, M. A. Vishnyakova**

The N. I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources,
St. Petersburg, Russia, e-mail: t.alexandrova@vir.nw.ru

Background. Hairy vetch (*Vicia villosa* Roth), like common vetch (*V. sativa* L.), is one of the most widespread cultivated forage vetches. In the Russian Federation, hairy vetch is sown both in spring and winter planting seasons. *V. villosa* populations may contain spring, semi-spring, semi-winter and winter biotypes. **Objective.** The aim of the study was to determine biotype composition of variety populations, compare the structure of populations of vetch varieties in mono- and binary agrophytocoenoses, test the role of agrophytocoenosis (and its phytocomponent) as a possible factor of biotype variability of vetch varieties and their biological and agronomic characters, identify sources for breeding spring hairy vetch forms adapted for the conditions of the Russian North-West at springtime planting. **Materials and methods.** Three varieties of hairy vetch – Nezhnostebel'naya (к-37437, Altai Region, Russia), Siverskaya 2 (к-37461, Leningrad Province, Russia) and Ukrainka (к-37395, Odessa Province, Ukraine) – were studied in mono- and binary agrophytocoenoses with oat (var. Mestny), rape (var. Oredzh-2) and barley (var. Belogorsky) of local breeding at spring sowing under the conditions of Leningrad Province in the North-West of the Russian Federation in 2010–2012. **Results and conclusion.** Percentage of biotypes has been determined for vetch varieties. Spring planting confirmed that var. Nezhnostebel'naya is typically spring variety, Siverskaya 2 is typically winter variety, but Ukrainka, described by its breeder as a spring and winter variety, is predominantly spring variety for Leningrad Province. Phytocomponents of binary agrophytocoenosis had no effect on the composition of vetch variety biotypes, protein content in green matter of hairy vetch varieties, and length of their phenophases. Decrease in ramification when vetch varieties were

cultivated with oat and barley, and weaker tendency toward ramification decrease when grown with rape were recorded statistically in comparison with monoagrophytocoenosis. Meteorological conditions of the year had influence on protein content in green matter and on seed production. All three varieties appeared to be well suited for spring growing for green mass (the best is var. Siverskaya 2). Var. Ukrainka may be used in breeding for seed production. Spring biotypes of varieties Nezhnostebel'naya and Ukrainka may serve as sources for developing artificial populations of spring hairy vetch adapted for the environments of the North-West of the Russian Federation.

Key words: *Vicia villosa*, hairy vetch, population, biotype, agrophytocoenosis, ramification, green matter, protein, breeding.

Введение

Увеличение доли бобовых культур в структуре сельскохозяйственных угодий России – важнейший фактор поддержания продуктивности пахотных земель и увеличения эффективности кормовой базы животноводства. Особая роль бобовых растений заключается в их способности к биологической фиксации атмосферного азота за счет деятельности в цитоплазме клеток корней растений клубеньковых бактерий. Вика – одна из зернобобовых культур, обладающих наибольшей возможностью к симбиотической фиксации атмосферного азота (Zhuchenko, 2001). Почти сто лет назад отмечалось, что лучшими в хозяйственном отношении среди вик считаются *Vicia sativa* L. (вика посевная) и *V. villosa* Roth (в. мохнатая), которые возделываются на корм в качестве зеленой массы, удобрения и на силос (Muratova, 1926). Н. И. Вавилов, отмечая особенности и перспективы введения в производство культур, представляющих интерес как кормовые растения, упоминал также вику мохнатую (Zhuchenko, 2001). Возделывание этой культуры дает возможность получать ранний весенний корм при ее озимом посеве и позднелетний корм – при яровом посеве. На бедных дерново-подзолистых почвах Северо-Запада Нечерноземной зоны возделывание вики мохнатой имеет особо важное агротехническое значение. Вика, убранная в фазе цветения, оставляет в почве с корнями и пожнивными остатками до 40 кг азота (Kurochkin, 1967). Являясь ценной высокобелковой культурой, вика мохнатая используется в агрофитоценозах в качестве зернобобового компонента с зерновыми, масличными и другими культурами. В составе популяций вики мохнатой могут содержаться биотипы от озимых, полуозимых до полуяровых и

яровых. Целью нашего исследования было выявление биотипов в составе популяций сортов вики, сравнительная оценка популяций в чистом посеве и в посевах с фитокомпонентами, проведение экспериментальной проверки роли фитоценоза как возможного фактора изменчивости состава сортовых популяций вики мохнатой и их ценных хозяйственных признаков.

Материалы и методы

Исследование проводилось в Пушкинском филиале ВИР в Ленинградской области Северо-Западного региона Российской Федерации. Объектом исследования были сорта вики мохнатой российской селекции: сорт 'Нежностебельная' (к-37437) селекции Алтайского научно-исследовательского института сельского хозяйства (НИИСХ), сорт 'Сиверская 2' (к-37461) селекции Ленинградского НИИСХ и сорт 'Украинка' (к-37395) селекции Одесского сельскохозяйственного института, Украина. Сорт вики яровой 'Нежностебельная' включен в Госреестр РФ в 1994 году; сорт вики озимой 'Сиверская 2' включен в Госреестр в 1996 году. Оба сорта допущены к использованию во всех зонах возделывания культуры в РФ (Gosudarstvennyj reestr..., 2013). Сорт вики 'Украинка' (двуручка) районирован по всей Украине (степь, лесостепь и полесье) с 2000 года. Сорта вики высевались в чистом посеве и в агрофитоценозах с овсом ('Местный'), рапсом ('Оредеж-2'), ячменем ('Белогорский') селекции Ленинградского НИИСХ. Исследования проведены при весеннем посеве на делянках площадью 1 м² в трехкратной повторности в 2010–2012 гг. Полевая оценка выполнена в соответствии с методическими указаниями (Vishnjakova et al., 2010) с использованием классификатора рода *Vicia* L. (Leokene, 1974).

При оценке биотипического состава популяций (биологии развития) использовалась методика Е. Н. Синской, а именно, к моменту окончания полевых работ проводили подсчет растений на каждой делянке: только вегетирующих (озимые биотипы); цветущих, но не плодоносящих (полуозимые биотипы); с зелеными бобами (полуяровые биотипы); с бурыми и созревшими бобами (яровые биотипы) (Sinskaja, 1961). Для сорта 'Сиверская 2' использовали следующий фон для анализа состава популяций: изменение обычного срока посева, то есть посев озимых весной (Kiseleva, 1963). Определение белка осуществлялось в подготовленной в 2011, 2012 годах сухой зеленой массе вики мохнатой по

методу Кьельдаля (Ермаков et al., 1987), данные рассчитывались с учетом сухого веса зеленой массы вики мохнатой. Теплообеспеченность вегетации трех лет исследования была выше среднемноголетней (1961–2012 гг.); обеспеченность осадками за период вегетации также превышала среднее многолетнее значение (рис. 1).

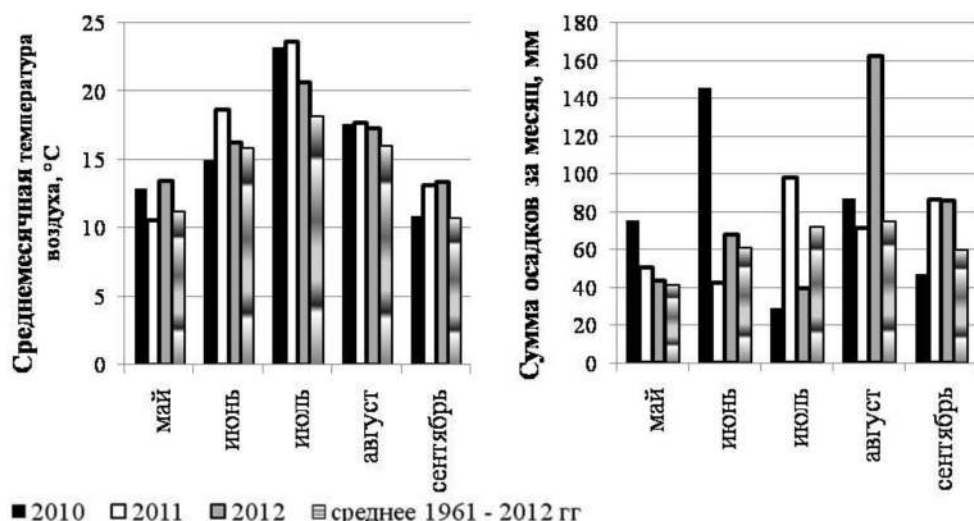


Рис. 1. Метеорологические условия 2010–2012 гг. в Пушкинском филиале ВИР (Ленинградская область)

Fig. 1. Weather conditions in 2010–2012 at Pushkin Station of VIR (Leningrad Province)

Программы Excel и Statistica 6.0 использовались для обработки полученных данных.

Результаты и обсуждение

При сортоиспытании и хозяйственном использовании мохнатой вики не всегда учитывается биолого-экологическое разнообразие ее сортов, что является одной из основных причин частых неудач ее возделывания как озимой культуры (Kostromitin, 1968). При работе с исходным материалом, создании сортов вики мохнатой внутривидовой состав биотипов имеет определяющее значение. В зависимости от ярового или озимого сроков посева следует учитывать

отношение сортов к тому или иному типу развития. Результаты оценки биологии развития вики мохнатой в чистых посевах и бинарных агрофитоценозах, выявляющие состав популяций трех сортов, расположение узла ветвления, ветвистость растений в чистом посеве и с учетом реакции на влияние компонента агрофитоценоза представлены в таблице 1.

Анализ состава популяций вики мохнатой (см. табл. 1) показал, что популяция сорта 'Нежностебельная' представлена яровыми биотипами (100%) во всех вариантах опыта, кроме варианта с рапсом, где выявлено 16,3 % полуяровых биотипов; расположение узла ветвления – надземное и наземное.

Популяция сорта 'Украинка' представлена также преимущественно яровыми биотипами, за исключением чистого посева (15,7% полуяровых и 2,7% полуозимых биотипов) и посева с рапсом (8,3% полуяровых биотипов); расположение узла ветвления – надземное и наземное. Отметим, что по сравнению с сортом 'Нежностебельная', у растений сорта 'Украинка' процент наземного расположения узла ветвления выше. Популяция сорта 'Сиверская 2' представлена в основном полуозимыми и озимыми биотипами и лишь частично яровыми (до 10%) и полуяровыми (до 10%) биотипами; узел кущения у изученной выборки растений сорта 'Сиверская 2' – подземный, иногда встречались растения с двумя подземными узлами кущения. Интересно отметить, что в проведенном нами эколого-географическом изучении при разреженном посеве у сорта вики мохнатой озимой 'Сиверская 2' высокий процент яровых биотипов проявился в условиях Полтавской и Тамбовской областей – 62,9 и 60,0 соответственно, тогда как в Ленинградской области он составлял 6,2 (Kovina et al., 2014).

Сравнение сортов по усредненным показателям процентного состава биотипов (а) и расположения узла ветвления (б) представлено графически на рисунке 2.

Ветвистость растений является ценным хозяйственным признаком для продуктивности зеленой массы (табл. 1). На основе количественного учета ветвей первого порядка в чистом посеве сорта 'Нежностебельная' ветвистость отмечена от очень слабой до средней (1–3 ветви), в остальных бинарных посевах ветвистость слабая и средняя (2–3 ветви). Количество ветвей первого порядка в чистом посеве сорта 'Украинка' и в посеве с рапсом – 3–5, в посевах с овсом и ячменем – 2–3. Степень ветвления во всех вариантах посева была наиболее высокой у сорта 'Сиверская 2' (до 4–5 ветвей). Таким образом, сорт 'Украинка' по

признаку ветвистости занимал промежуточное положение среди изучаемых сортов. В наибольшей степени из трех признаков, представленных в таблице 1 (состав популяции, тип узла ветвления, ветвистость), на фитокомпонент реагировала ветвистость. Наблюдается тенденция к уменьшению ветвистости под давлением компонента в смесях с овсом и ячменем, в меньшей степени – в смеси с рапсом (рис. 3).

Таблица 1. Состав популяций, расположение узла ветвления, ветвистость растений сортов вики мохнатой при весеннем посеве в чистом посеве и с фитокомпонентами в условиях Ленинградской области, 2010–2012 гг.

Table 1. Structure of populations, location of the branching node, ramification in plants of hairy vetch varieties at spring planting in a monocrop field and with phytocomponents under the conditions of Leningrad Province, 2010–2012

Сорт вики	Средний состав сортовых популяций, %				Среднее расположение узла ветвления, %			Среднее количество ветвей I порядка, %				
	яровые	попьяровые	полуозимые	озимые	надземный	наземный	подземный	1	2	3	4-5	> 5
Чистый посев												
Нежно- стебель- ная	100	–	–	–	51,6	48,4	–	3,3	45,1	51,6	–	–
Сивер- ская 2	10	10	41	39	–	–	100	–	–	–	–	100
Украинка	81,6	15,7	2,7	–	44,7	55,7	–	–	–	11,4	88,7	–
Вика + овес												
Нежно- стебель- ная	100	–	–	–	39,2	60,8	–	–	55,4	44,6	–	–
Сивер- ская 2	10	10	33	47	–	–	100	–	–	16,4	70,3	13,3
Украинка	100	–	–	–	31,8	68,2	–	–	57,4	42,6	–	–

продолжение таблицы

Вика + рапс												
Нежно-стебельная	83,7	16,3	–	–	68,0	32,0	–	28,4	34,8	36,8	–	–
Сиверская 2	6,7	6,7	24	63,6	–	–	100	–	–	–	21,0	79,0
Украинка	91,7	8,3	–	–	38,5	61,5	–	–	–	33,2	66,8	–
Вика + ячмень												
Нежно-стебельная	100	–	–	–	68,5	31,5	–	–	66,5	33,5	–	–
Сиверская 2	6,7	6,7	15,6	61	–	–	100	–	–	–	12,0	88,0
украинка	100	–	–	–	30,5	69,5	–	–	62,0	38,0	–	–

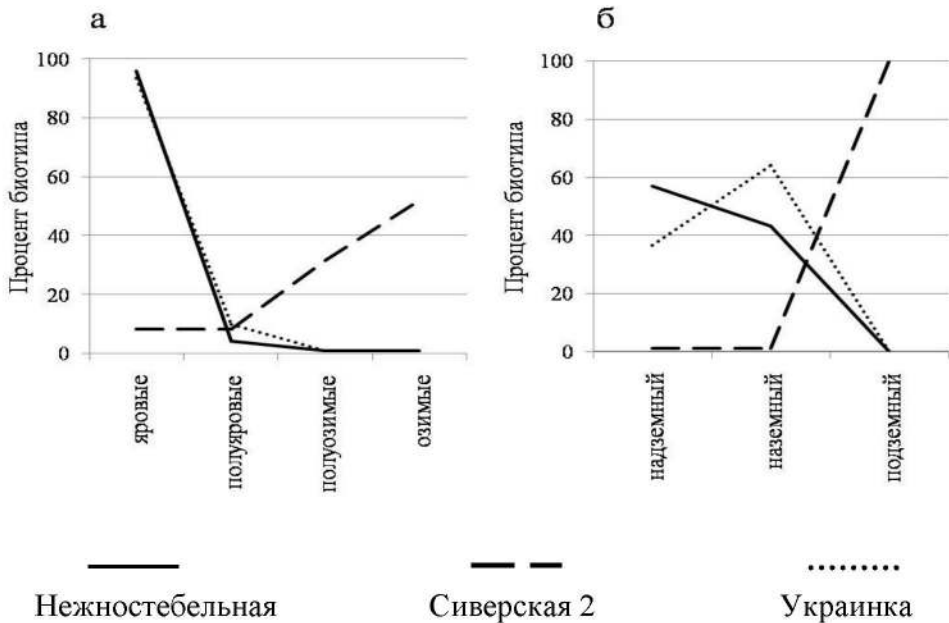


Рис. 2. Биотип (а) и узел ветвления (б) трех сортов вики мохнатой (в среднем за 2010–2012 гг.) в условиях Ленинградской области.
Fig. 2. Biotype (a) and branching node (b) of three hairy vetch varieties (average for 2010–2012) under the conditions of Leningrad Province

Для формирования зеленой массы вики играют роль также такие морфологические признаки, как длина и толщина стебля в фазе цветения, длина среднего листа и число пар листочков. Результаты количественной оценки этих показателей по девятибалльной системе представлены в таблице 2.

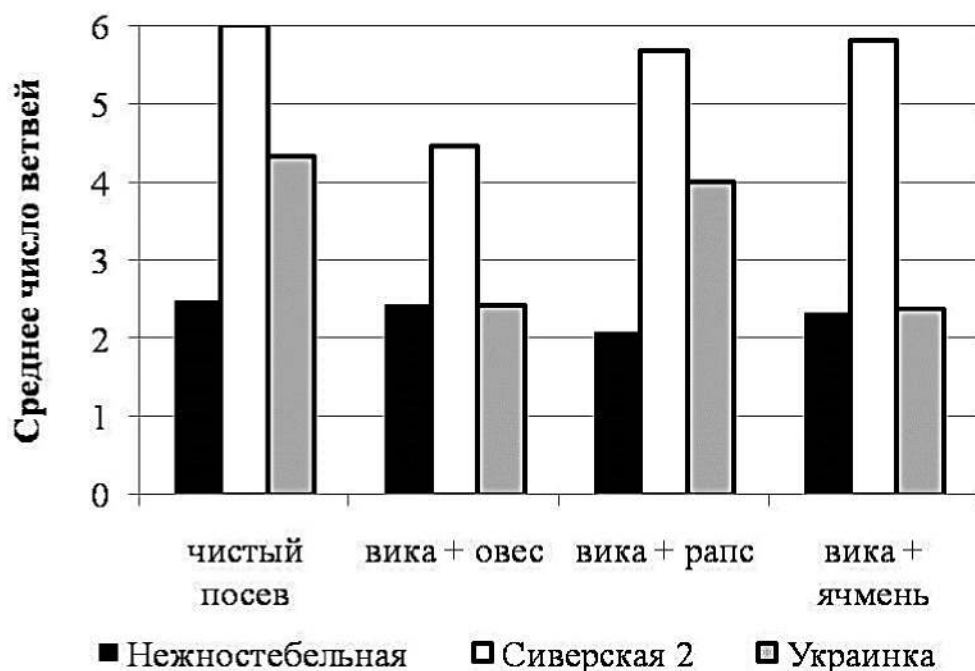


Рис. 3. Влияние фитокомпонента на ветвистость образцов вики мохнатой (в среднем за 2010–2012 гг.) в условиях Ленинградской области.

Fig. 3. The effect of the phytocomponent on ramification of hairy vetch accessions (average for 2010–2012) under the conditions of Leningrad Province

Вариант опыта не оказывал значительного влияния на изменчивость морфологических признаков. В начале цветения стебли у растений сорта 'Нежностебельная' во всех вариантах опыта были короткие (24–36 см), при созревании – средние (74–99 см). У растений сорта 'Сиверская 2' к началу цветения в чистом посеве отмечены короткие стебли, при созревании – средние, а во всех вариантах бинарного посева в начале цветения стебли были длиной 41–43 см, при созревании – 73–96 см

(средние). Стебли растений сорта ‘Украинка’ – средние по длине в чистом посеве и в посеве с рапсом, в других вариантах посева стебли при цветении короткие. При созревании грация признака возрастала на один порядок, кроме варианта с овсом. Высота до первого продуктивного узла сильно изменялась по вариантам посева у сортов ‘Нежностебельная’ (от 3 до 7 баллов) и ‘Украинка’ (от 3 до 9 баллов), а у сорта ‘Сиверская 2’ не изменялась (5 баллов – 38–43 см).

Таблица 2. Некоторые морфологические признаки стебля и листа у вики мохнатой при весеннем моно– и бинарном посеве в условиях Ленинградской области, 2010 г.

Table 2. Some morphological traits of stem and leaf in hairy vetch at spring mono– and binary planting under the conditions of Leningrad Province, 2010

Вариант посева	Название сорта	Стебель, баллы				Средний лист, баллы	
		длина		высота до 1-го продуктивного узла	толщина	длина	число пар листочков
		в начале цветения	при созревании				
Чистый посев	Нежностебельная	3	5	3	3	5	3
	Сиверская 2	3	5	5	9	5	7
	Украинка	5	7	9	7	7	7
Вика + овес	Нежностебельная	3	5	7	5	5	3
	Сиверская 2	5	5	5	9	5	5
	Украинка	3	3	3	5	7	5
Вика + рапс	Нежностебельная	3	3	5	3	3	3
	Сиверская 2	5	5	5	7	3	5
	Украинка	5	7	5	3	5	7
Вика + ячмень	Нежностебельная	3	5	7	5	5	3
	Сиверская 2	5	5	5	9	5	7
	Украинка	3	5	3	3	5	5

Наибольшей толщиной стебля отличался сорт ‘Сиверская 2’ (более 5 мм). Согласно нашим данным, у сорта ‘Нежностебельная’ длина среднего листа в основном была средней (7,0–7,5 см) с малым числом пар листочков (5–6). У сорта ‘Сиверская 2’ длина листьев средняя (7,2–8,6 см)

со средним и большим числом пар листочков (7–10). У сорта ‘Украинка’ длина листа средняя и длинная (7,5–12,2 см) со средним и большим числом пар листочков (7–10).

Согласно классификации С. Д. Киселевой (Kiseleva, 1960, 1963), растения популяции сорта ‘Нежностебельная’ отнесены к сильно приподнимающемуся морфологическому типу. У сорта ‘Украинка’ отмечены в основном два морфотипа – сильно приподнимающийся и приподнимающийся, у сорта ‘Сиверская 2’ – стелющаяся форма побега.

В условиях Северо–Запада России полное созревание вики мохнатой затруднено. Поэтому для проведения сравнения прохождения фенологических фаз у трех сортов отмечали только начало созревания сортов (табл. 3). Достоверных отличий между продолжительностью межфазных периодов у вариантов опыта с фитокомпонетами и без них не отмечено. В то же время продолжительность межфазных периодов зависела от условий года (см. рис. 1). В 2012 г. продолжительность среднего по сортам периода всходы–начало созревания (99 дней) достоверно превышала годы 2010 (91 день) и 2011 (89 дней). Продолжительность периода всходы–укосная спелость была достоверно короче в 2011 г. (47 дней), чем в 2010 (65 дней) и 2012 (60 дней). Сорта достоверно отличались по продолжительности межфазных периодов. Наибольшая продолжительность периода всходы–укосная спелость была у сорта ‘Сиверская 2’, в среднем по всем вариантам опыта 66 дней; у сортов ‘Нежностебельная’ и ‘Украинка’ – 52 и 54 дня соответственно (между ними достоверных отличий нет). Продолжительность периода всходы–начало созревания была также достоверно выше у сорта ‘Сиверская 2’ (100 дней); у ‘Нежностебельной’ – 88 дней, у ‘Украинки’ – 90 дней (между ними достоверных отличий нет).

Полное созревание не было отмечено ни у одного из сортов в погодных условиях 2010–2012 гг. Тем не менее по семенной продуктивности выделился сорт ‘Украинка’: в чистом посеве в 2010 г. и 2011 г. (68,3 г/м² и 63,7 г/м² соответственно) и в бинарных посевах в 2011 г. с ячменем (99 г/м²) и с овсом (75,9 г/м²). Этот сорт показал наибольшую среднюю семенную продуктивность в этих вариантах опыта за три года по сравнению с другими сортами и вариантом с рапсом. Семенная продуктивность популяции сорта ‘Сиверская 2’ (яровые биотипы до 10%) была минимальной за все годы изучения (2–7 г/м²). Сорт ‘Нежностебельная’, являясь районированным яровым сортом, занимал промежуточное положение между другими сортами и значительно уступал по продуктивности сорту ‘Украинка’. При этом в

чистом посеве сорт 'Нежностебельная' имел наименьшую продуктивность по сравнению с бинарными посевами, где урожайность изменялась от 23,6 до 32,3 г с деланки.

Таблица 3. Средняя за 2010–2012 гг. продолжительность прохождения фенологических фаз у сортов вики мохнатой* в разных вариантах посева.

Table 3. Average duration of phenological phases for hairy vetch* varieties in different variants of planting, 2010–2012

Вариант посева	Сорт вики	Продолжительность фенофаз, в сутках			
		всходы–начало цветения	начало цветения–начало созревания	всходы–начало созревания	укосная спелость
Чистый посев	Нежностебельная	40±8	49±8	89±3	52±9
	Сиверская 2	57±8	48±7	105±5	67±6
	Украинка	41±6	44±6	85±0	53±7
Вика + овес	Нежностебельная	39±7	48±9	87±6	53±7
	Сиверская 2	53±5	44±4	97±3	65±4
	Украинка	40±6	55±6	95±5	55±8
Вика + рапс	Нежностебельная	39±5	48±6	87±3	51±6
	Сиверская 2	51±4	49±5	99±4	66±4
	Украинка	44±7	44±8	89±4	55±7
Вика + ячмень	Нежностебельная	42±7	48±11	89±7	52±7
	Сиверская 2	53±4	46±8	99±6	67±5
	Украинка	40±5	49±4	93±6	53±6

*В связи с тем, что популяции сортов вики мохнатой содержат разные биотипы: озимые (только вегетирующие), полуюзимые (только цветущие и не плодоносящие), полуюровые (цветущие и формирующие зеленые бобы) и яровые (созревающие бобы), продолжительность фенофаз сорта 'Сиверская 2' отмечалась у единичных растений.

* Since hairy vetch populations contain different biotypes: winter (only vegetius), polysemy (only flowering and not fruiting), semispring (flowering and forming green beans) and spring (ripening beans), the duration of phenophases of 'Siverskaya 2' was observed in isolated plants.

Сорт 'Украинка' был получен Е. С. Добровой из озимой вики сорта 'Одесская СХИ' методом индивидуально–семейственного отбора.

Таблица 4. Содержание белка в зеленой массе вики мохнатой в одно- и двухвидовых фитоценозах при весеннем посеве в условиях Ленинградской области, 2011–2012 гг.

Table 4. Protein content in green matter of hairy vetch in mono- and binary phytocoenoses during spring planting under the conditions of Leningrad Province, 2011–2012

Вариант	Название сорта	Год	Содержание белка на сухой вес, %			
			Среднее	Min	Max	Med за 2 года
Чистый посев	Нежностебельная	2011	21,7±0,4	21,1	22,6	23,7±1,9
		2012	25,6±0,7	24,9	27,0	
	Сиверская 2	2011	27,7±0,9	26,2	29,4	25,4±2,2
		2012	23,2±2,7	17,8	26,5	
	Украинка	2011	19,7±2,2	16,8	24,0	23,5±3,8
		2012	27,3±3,1	22,1	32,7	
Вика + овес	Нежностебельная	2011	19,4±1,6	16,3	21,9	22,2±2,8
		2012	25,0±1,6	22,2	27,7	
	Сиверская 2	2011	27,8±0,6	26,7	28,7	27,2±0,6
		2012	26,6±1,5	23,7	29,0	
	Украинка	2011	23,2±1,0	21,4	24,6	23,0±0,2
		2012	22,8±0,5	22,4	23,3	
Вика + рапс	Нежностебельная	2011	19,8±1,1	18,0	21,9	21,5±1,6
		2012	23,1±1,0	21,0	24,3	
	Сиверская 2	2011	25,7±1,9	23,5	29,5	25,1±0,6
		2012	24,5±1,2	22,6	26,7	
	Украинка	2011	21,2±1,7	17,9	23,3	22,2±0,9
		2012	23,1±1,4	20,5	25,2	
Вика + ячмень	Нежностебельная	2011	21,1±0,9	19,8	22,9	21,0±0,1
		2012	20,9±0,3	20,6	21,5	
	Сиверская 2	2011	25,9±1,0	24,2	27,8	26,4±0,5
		2012	26,8±0,8	26,1	28,4	
	Украинка	2011	25,6±0,8	23,9	26,5	26,0±0,4
		2012	26,3±0,3	26,1	26,6	

Сорт 'Нежностебельная' выведен методом многократного отбора на разных фонах из туркменской популяции алтайскими селекционерами И. Т. Трофимовым, Е. Р. Шукис, Р. Я. Пленник, Г. Г. Дектяренко, М. В. Толстовым. Оба сорта могут быть источниками для дальнейшего отбора по признаку скороспелости в условиях Северо-Запада России (Shukis, 2001). Экспедициями ВИР выявлено географическое распределение вики мохнатой, в том числе ареал ее озимых форм (Parakhin et al., 2010). Сохраняемый *ex situ* в мировой коллекции ВИР семенной материал вики мохнатой (около 500 образцов) представляет собой ценнейший материал как для селекции озимых, так и яровых форм

(сортов) для различных почвенно–климатических условий Российской Федерации.

Вика мохнатая – ценная кормовая культура. Соотношение компонентов в смеси влияет на содержание протеина в корме. Так, в условиях Нечерноземной зоны, по данным института кормов, наибольшее количество протеина в урожае вико–овсяной смеси было при посеве вики с овсом в соотношении 2:1 и 3:1 (Rogov, Muzalevskaja, 1976). В нашем исследовании, используя при посеве вики и компонента соотношение 2:1, мы не определяли содержание белка в смеси, а проводили анализ содержания белка на сухой вес только у зеленой массы вики, выращенной в условиях чистого посева и в трех вариантах с фитокомпонентами (овес, рапс, ячмень). Результаты анализа представлены в таблице 4.

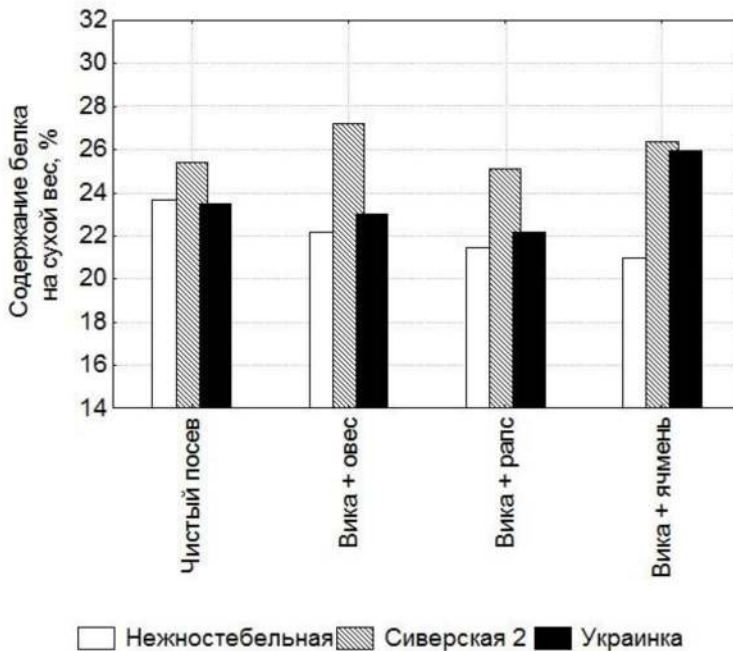


Рис. 4. Среднее содержание белка на сухой вес в зеленой массе вики мохнатой в разных вариантах опыта при весеннем посеве (в среднем за 2011, 2012 гг.) в условиях Ленинградской области

Fig. 4. Average protein content per dry weight in green matter of hairy vetch in different variants of the experiment at spring planting (average for 2011, 2012) under the conditions of Leningrad Province

Анализ двухлетних биохимических данных (см. табл. 4, рис. 4) показал, что наибольшее среднее содержание белка во всех вариантах опыта было у озимого сорта вики 'Сиверская 2': от 25,4 в чистом посеве до 27,2% в варианте посева с овсом. Наименьшее содержание белка – у ярового сорта 'Нежностебельная': от 21,0 в смеси с ячменем до 23,7% в чистом посеве. Сорт 'Украинка' по средним показателям был близок к сорту 'Нежностебельная' по всем вариантам опыта, кроме варианта смешанного посева с ячменем, где содержание белка было высоким (26,0%) и близким к сорту 'Сиверская 2' в посеве с ячменем (26, 4%).

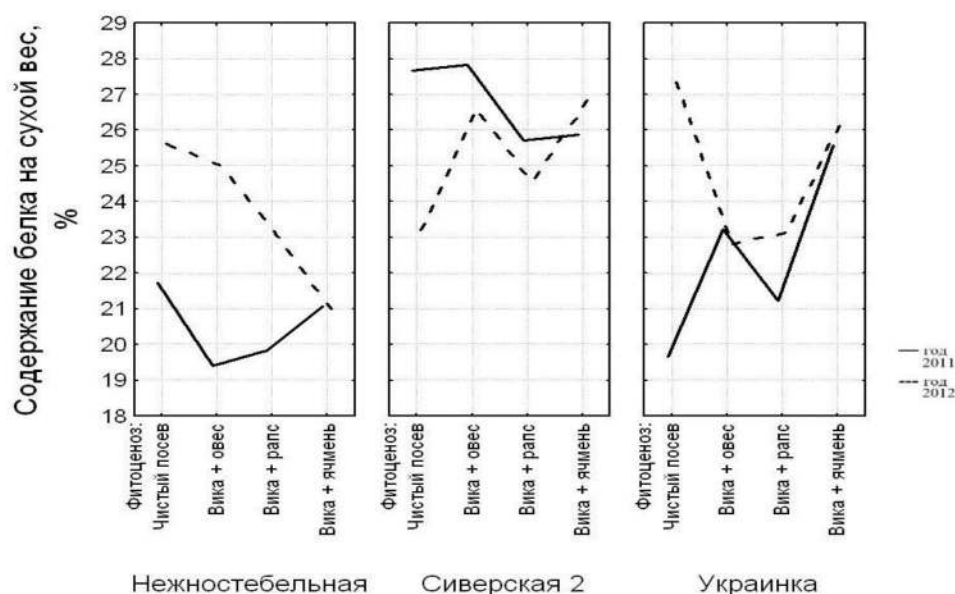


Рис. 5. Содержание белка на сухой вес зеленой массы вики мохнатой в разных вариантах опыта при весеннем посеве в условиях Ленинградской области, 2011, 2012 гг

Fig. 5. Protein content per dry weight in green matter of hairy vetch in different variants of the experiment at spring planting under the conditions of Leningrad Province, 2011, 2012

2012 г. характеризовался более низкими температурами июня, июля, августа, чем 2011 и 2012 гг. характеризовался значительно меньшим количеством осадков в июле, чем 2011 и чем среднемноголетнее значение, что, возможно, повлияло на повышенный процент белка в

зеленой массе сортов 'Нежностебельная' и 'Украинка', опережающих в развитии сорт 'Сиверская 2' (рис. 1, 5.).

Результаты статистической обработки показывают, что для совокупности трех изученных сортов нет достоверных отличий (уровень значимости различий $p=0,665$) в содержании белка на сухой вес в чистом посеве ($24,2\pm1,0\%$) и в смеси ($23,8\pm0,4\%$). На содержание белка значимо (на 5%-ном уровне) влиял год выращивания ($p=0,026$) и сорт ($p=0,000$), и не влиял агрофитоценоз ($p=0,277$). Содержание белка в образцах по-разному менялось в разные годы выращивания ($p=0,005$). Средний по сортам процент белка в 2012 г. ($24,6\pm0,2$) был выше, чем в 2011 г. ($23,2\pm0,1$) (уровень значимости различий лет $p=0,084$).

Заключение

Проведенные исследования показали отсутствие влияния использованных компонентов фитоценоза (овес, рапс, ячмень) на состав популяций и на содержание белка в зеленой массе вики мохнатой. Достоверных отличий между продолжительностью межфазных периодов в вариантах опыта в моно- и бинарных посевах не отмечено. Статистически обнаружена тенденция к уменьшению ветвистости культуры под давлением фитокомпонента в смесях с овсом и ячменем, в меньшей степени в смеси с рапсом. Погодные условия оказывали влияние на накопление белка в зеленой массе и семенную продуктивность. В результате определения процентного состава биотипов изученных сортов при весеннем посеве выявлена неоднородность биотипического состава сортовых популяций вики мохнатой. Два сорта подтвердили свои генотипические свойства в условиях Северо-Запада РФ: 'Нежностебельная' – типично яровой, 'Сиверская 2' – типично озимый, сорт-двуручка 'Украинка' проявил себя преимущественно как яровой сорт. Все сорта при яровом посеве показали себя хорошо адаптированными к условиям Северо-Запада. Выявлена целесообразность использования изученных сортов при весеннем посеве в этом регионе при возделывании на зеленый корм. Наилучшим из них по ветвистости и высокому содержанию белка в зеленой массе является сорт 'Сиверская 2'. Сорт 'Украинка' выделен как источник семенной продуктивности. При создании новых искусственных популяций вики мохнатой яровые биотипы сортов 'Нежностебельная' и 'Украинка' при целенаправленном отборе могут служить ценным исходным материалом по признаку скороспелости.

References/Литература

- Ermakov A. I., Arasimovich V. V., Jarosh N. P. et al. Methods of biochemical research in plants. Leningrad: Agropromizdat, 1987. 430 p. (in Russian). (Ермаков А. И., Арасимович В. В., Ярош Н. П. и др. Методы биохимического исследования растений. Л.: Агропромиздат, 1987. 430 с.)
- Gosudarstvennyj reestr selekcionnyh dostizhenij, dopushhennyh k ispol'zovaniju. Vol. 1. Plant varieties. Gosudarstvennaja komissija RF po ispytaniu i ohrane selekcionnyh dostizhenij. Moscow: MSKh RF, 2013. 393 p. [in Russian] (Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорта растений. Государственная комиссия РФ по испытанию и охране селекционных достижений. М.: МСХ РФ. 2013. 393 с.)
- Kiseleva S. D. Studying population composition of *Vicia villosa* Roth, *Vicia pannonica* Crantz and some other *Vicia* species for revealing possibilities of selection under different agricultural practices // Bulletin of applied botany, genetics and plant breeding. 1960. Vol. 33. Iss. 3 (Kormovye kul'tury). P. 72–139 [in Russian] (Киселева С. Д. Изучение состава популяций *Vicia villosa* (Roth.), *Vicia pannonica* (Crantz.) и некоторых других видов викив связи с выявлением возможностей отбора на различных фонах выращивания. // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. 1960. Т. 33. Вып. 3 (Кормовые культуры). С. 72–139.)
- Kiseleva S. D. Studying population composition of *Vicia villosa* Roth and *Vicia pannonica* Crantz in connection with the detection of opportunities to improve the selection // Avtoref. diss. ... kand. biol. nauk. Leningrad, 1963. 23 p. [in Russian] (Киселева С. Д. Изучение состава популяций *Vicia villosa* (Roth.) и *Vicia pannonica* (Crantz.) в связи с выявлением возможностей улучшающего отбора // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Л., 1963. 23 с.)
- Kostromitin V. M. Study of biology, ecology and agricultural techniques of hairy (winter) vetch // Avtoref ... kand. s.-kh. nauk. Kharkiv, 1968. 20 p. [in Russian] (Костромитин В. М. Изучении биологии, экологии и агротехники мохнатой (озимой) вики // Автореф. ... канд. с.-х. наук. Харьков, 1968. 20 с.)
- Kovina O. I., Aleksandrova T. G., Silenko S. I., Proskurjakov Ju. A. Study of genetic resources of hairy vetch as sources of spring biotypes for selection // Selekcija i genetika bobovyh kul'tur: sovremennye aspekty i perspektivy. Mezhdunarodnaja nauchnaja konferencija 23–26 ijunja

- 2014 g. Odessa, Selekcionno–geneticheskij institut – Nacional'nyj centr semenovedenija i sortoizuchenija. Odessa, 2014. P. 92–93 [in Russian] (Ковина О. И., Александрова Т. Г., Силенко С. И., Проскуряков Ю. А. Изучение генетических ресурсов вики мохнатой как источника яровых биотипов для селекции // Селекция и генетика бобовых культур: современные аспекты и перспективы. Международная научная конференция 23–26 июня 2014 г., Одесса, Селекционно–генетический институт – Национальный центр семеноведения и сортоизучения. Одесса, 2014. С. 92–93.)
- Kurochkin A. M.* Cultivation of hairy (winter) vetch under conditions of south-eastern of White Russia // *Avtoref. ... kand. s.–kh. nauk.* Minsk, 1967. 24 p. [in Russian] (Куручкин А. М. Культура мохнатой (озимой) вики в условиях юго-восточной части Белоруссии // Автореф. дисс. ... канд. с.–х. наук. Минск. 1967. 24 с.)
- Leokene L. V.* List of descriptors for *Vicia* L. genus. Leningrad, 1974. 42 p. [in Russian] (Леокене Л. В. Классификатор рода *Vicia* L. Л., 1974. 42 с.)
- Muratova V. S.* Materials to the determination of the most important forage vetches (*Vicia* L.). // *Bulletin of applied botany, genetics and plant breeding.* 1926. Vol. 16. Iss. 1. P. 100 [in Russian] (Муратова В. С. Материалы для определения важнейших кормовых вик (*Vicia* L.) // Тр. по прикл. бот. и сел. 1926. Т. 16. № 1. С. 100.)
- Parakhin N. V., Zolotarev V. N., Lahanov A. P., Tyurin Ju. S.* Hairy vetch (*Vicia villosa* Roth) in feed production in Russia. Orel: Izd-vo Orel GAU, 2010. 508 p. [in Russian] (Парахин Н. В., Золотарев В. Н., Лаханов А. П., Тюрин Ю. С. Вика мохнатая (*Vicia villosa* Roth) в кормопроизводстве России. Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2010. 508 с.)
- Rogov M. S., Muzalevskaja R. S.* Winter and spring vetches in green conveyor // *Zhivotnovodstvo.* Moscow: Izd.-vo Kolos, 1976. N 3. P. 55–57 [in Russian] (Рогов М. С., Музалевская Р. С. Озимая и яровая вика в зеленом конвейере // Животноводство. Москва: Изд.-во Колос. 1976. № 3. С. 55–57.)
- Shukis E. R.* Evaluation of traditional and new forage crops in the Altai and features of their breeding and seed production. Novosibirsk, 2001. 145 p. (in Russian) (Шукис Е. Р. Оценка традиционных и новых кормовых культур на Алтае и особенности их селекции и семеноводства. Новосибирск, 2001. 145 с.)
- Sinskaya E. N.* Current state of the question of the higher plant populations // *Problemy populjacij u vysshih rastenij. Trudy Vserossijskogo instituta rastenievodstva.* 1961. Iss. 1. P. 3–69 [in Russian] (Синская Е. Н.

Современное состояние вопроса о популяциях высших растений // Проблемы популяций у высших растений. Труды Всероссийского института растениеводства. 1961. Вып. 1. С. 3–69.)

Vishnjakova M. A., Buravceva T. V., Bulyncev S. V., Burlyayeva M. O., Semenova E. V., Seferova I. V., Aleksandrova T. G., Yan'kov I. I., Egorova G. P., Gerasimova T. V., Drugova E. V. The collection of the world's genetic resources of grain legumes in VIR: replenishment, preservation and study. Methodical instructions. VIR. St. Petersburg, 2010. 142 p. [in Russian] (*Вишнякова М. А., Буравцева Т. В., Булынецов С. В., Бурляева М. О., Семенова Е. В., Сеферова И. В., Александрова Т. Г., Яньков И. И., Егорова Г. П., Герасимова Т. В., Другова Е. В.* Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение. Методические указания. ВИР. СПб., 2010. 142 с.)

Zhuchenko A. A. Ecological genetics of cultivated plants and problems of agrosphere (theory and practice). Moscow: Izd-vo Ros. Un-ta druzhby narodov. ООО «Izd-vo Agrorus», 2001. Vol. 1. P. 62. [in Russian] (*Жученко А. А.* Экологическая генетика культурных растений и проблемы агросферы (теория и практика). М.: Изд-во Рос. Ун-та дружбы народов. ООО «Изд-во Агрорус», 2001. Т. 1. С. 62.)