

POTENTIAL OF NOË'S VETCH (*VICIA NOEANA*) FOR FORAGE PRODUCTION

Aleksandar Mikić*, Vojislav Mihailović, Sanja Vasiljević, Snežana Katanski, Branko Milošević, Dalibor Živanov

Institute of Field and Vegetable Crops, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Serbia

*Corresponding author: aleksandar.mikic@ifvcns.ns.ac.rs

Abstract: *Vicia noeana* is mostly considered a component of wild floras mostly in Near East. Certain tests showed it has a potential for forage production. The aim of our research was its assessment for growing *V. noeana* as a forage crop in temperate environment, such as northern Balkans. The obtained results have confirmed that several accessions may have forage dry matter and forage dry matter crude protein yields. Such accessions may be an objective of breeding programmes and developing first *V. noeana* cultivars. They may provide contemporary cropping systems with a relatively short-season, quality and productive component, complementary to the traditional annual legume field crops, such as pea (*Pisum sativum* L.) and common vetch (*V. sativa* L.).

Keywords: biodiversity, crop wild relatives, forage dry matter crude protein yield, forage dry matter yield, *Vicia noeana*.

Introduction

Noë's vetch (*Vicia noeana* Reut. ex Boiss.) is an annual legume species native mostly to the wild floras of Near East, especially Syria and Turkey. In Europe it is detected only in Greece, a country with the greatest plant biodiversity in the continent. Relatively recently, an interest in crop wild relatives have been increased and many wild annual and perennial legume species have been attested for a potential use in the form of forage or grain. Among numerous *Vicia* species, there were large-flowered vetch (*V. grandiflora* L.) (van de Wouw *et al.*, 2003), *V. sativa* (L.) Ehrh. (Mikić *et al.*, 2008) and *V. noeana* (Maxted, 1995), with an attested potential of developing into a cultivated crop. The goal of this study was assessing the potential of *V. noeana* to become a forage crop suitable for growing forage in temperate regions.

Materials and methods

A small-plot trial was carried out during the spring of 2011 and 2012 at the Experimental Field of the Institute of Field and Vegetable Crops at Rimski Šančevi near Novi Sad. The trial included ten *V. noeana* accessions, namely 2443 (Greece), 1000-2422, 147-3272 and 89SYR-3-5 (Syria) and LH 081, LH 095, 16-4952, 41-5207, 61-5405, 63-5424 (Turkey). In both trial seasons, all ten accessions were sown in early March, with a rate of 150 viable seeds m⁻², a plot size of 5 m² and three replicates. Accessions were cut in full flowering, mostly in the first half of May in both trial seasons. The monitored characteristics included (1) number of days from sowing to the beginning of flowering, (2) forage dry matter yield (t ha⁻¹), determined on the basis of fresh forage samples of 500 g dried in an oven at 90°C for 24 hours, (3) forage dry matter leaf proportion and (4) forage dry matter crude protein yield (kg ha⁻¹), based on the forage dry matter crude protein content (g kg⁻¹) by the Kjeldahl method and multiplied by 6.25. The obtained results were processed by analysis of variance (ANOVA) with the Least Significant Difference (LSD) test by the software Mstat 5.5.7 (Freed, 2013).

Results and discussion

In all four monitored agronomic characteristics, there were significant differences among the majority of the tested *V. noeana* accessions (Table). This show that the variability among the tested wild populations is rather wide and offers a solid basis to select the promising ones considering forage dry matter yield and quality, as well as establishing the breeding programmes and developing the first cultivars of *V. noeana*.

Table

Two-year average values of number of days from sowing to flowering, forage dry matter yield ($t\ ha^{-1}$), forage dry matter leaf proportion and forage dry matter crude protein content ($g\ kg^{-1}$) in *Vicia noeana* accessions at Rimski Šančevi in 2011 and 2012

Accession	Number of days from sowing to the beginning of flowering	Forage dry matter yield	Forage dry matter leaf proportion	Forage dry matter crude protein yield
2443	51	6,4	0,44	1022
100-2422	56	5,3	0,34	846
147-3272	62	4,5	0,28	713
89SYR-3-5	44	7,8	0,51	1253
LH 081	61	4,5	0,30	727
LH 095	56	3,5	0,29	562
16-4952	43	6,1	0,45	976
41-5207	55	5,0	0,38	806
61-5405	44	5,8	0,48	922
63-5424	61	4,0	0,22	641
<i>LSD</i> _{0,05}	6	1,2	0,11	59

The average two-year number of days from sowing to the beginning of flowering ranged from 43 in the wild *V. noeana* population 16-4952, 44 in both wild *V. noeana* populations 89SYR-3-5 and 61-5405, all three significantly earlier than the remaining seven wild populations. In comparison to the other wild annual legumes, such as red vetchling (*Lathyrus cicera* L.) the tested *V. noeana* wild populations were in some cases significantly earlier (Mikić *et al.*, 2013).

The wild population 63-5424 had the lowest forage dry matter yield ($4,0\ t\ ha^{-1}$), while the wild population 89SYR-3-5 had significantly higher forage dry matter yield ($7,8\ t\ ha^{-1}$) in comparison to all other tested wild populations. The average two-year forage dry matter yields in the wild populations of *V. noeana* were at a level of the other wild annual legumes, such as *V. grandiflora* (Mikić *et al.*, 2013). On the other hand, the two-year forage yields in the wild populations of *V. noeana* were much lower in comparison to the cultivars and landraces of common vetch (Lloveras *et al.*, 2004; Mikić *et al.*, 2013).

The proportion of leaves in the total forage dry matter yield is regarded as a significant agronomic characteristics, since it contains significantly higher crude protein proportion in comparison to stems, where, on the contrary, dominate crude fibre. In annual vetches, it is very important to preserve as much leaves as possible, especially lower ones, and thus increase forage quality. The wild population of *V. noeana* 89SYR-3-5 had the highest forage dry matter leaf proportion (0,51). The lowest forage dry matter leaf proportion was in the wild population 63-5424 (0,22).

A large majority of the tested wild populations of *V. noeana*, primarily 89SYR-3-5, with $1253\ kg\ ha^{-1}$, and 2443, with $1022\ kg\ ha^{-1}$, showed a considerable potential for forage dry matter crude protein yield, demonstrating a possibility for becoming a protein-rich source of plant protein in feeding ruminants.

Conclusion

The wild populations of *V. noeana* grow mostly in dry areas such as southern Greece, Syria and Turkey. In temperate regions with significantly more precipitations, such as northern Balkans, they may contribute to the contemporary cropping systems by being a relatively short-season, quality and productive component, complementary to the traditional annual legume field crops, such as pea (*Pisum sativum* L.) and common vetch (*V. sativa* L.). This confirms the significance of preservation and conservation of the genetic resources of the crop wild relatives of the widely cultivated annual forage legumes.

Acknowledgements

Project TR-31024 of the Serbian Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia.

References

- Freed, R. (2013) Mstat 5.5.7. Michigan State University, Minnesota, USA.
- Lloveras, J., Santiveri, P., Vendrell, A., Torrent, D., and Ballesta, A. (2004) Varieties of vetch (*Vicia sativa* L.) for forage and grain production in Mediterranean areas. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 62, 103-106.
- Maxted N., 1995. *An Ecogeographical Study of Vicia subgenus Vicia*. International Plant Genetic Resources Institute, Rome.
- Mikić, A., Mihailović, V., Čupina, B., Vasiljević, S., Krstić Đ. and Milić, D. (2008): Forage yields in urban populations of narrow-leaved vetch (*Vicia sativa* subsp. *nigra* (L.) Ehrh.) from Serbia. *Grassland Science in Europe*, 13, 284-286.
- Mikić, A., Mihailović, V., Čupina, B., Antanasović, S., Krstić, Đ., Zlatković, B., Đorđević, V., Zorić, L., Taški-Ajduković, K. and Nagl, N. (2013) *Ex situ* evaluation of cultivation potential in wild populations of large-flowered vetch (*Vicia grandiflora*). *Euphytica*, 193, 1-12.
- Mikić, A., Čupina, B., Mihailović, V., Krstić, Đ., Antanasović, S., Vasiljević, S., Vaz Patto, M. C. and Rubiales, D. (2013) Potential of red vetchling (*Lathyrus cicera*) for forage production. *Grassland Science in Europe*, 18, 352-354.
- Mikić, A., Mihailović, V., Čupina, B., Milić, D., Katić, S., Karagić, Đ., Pataki, I., D'Ottavio, P. and Kraljević-Balalić, M. (2013) Forage yield components and classification of common vetch (*Vicia sativa* L.) cultivars of diverse geographic origin. *Grass and Forage Science*, DOI: 10.1111/gfs.12033
- van de Wouw, M., Maxted, N. and Ford-Lloyd, B. V. (2003). A multivariate and cladistic study of *Vicia* L. ser. *Vicia* (Fabaceae) based on analysis of morphological characters. *Plant Systematics and Evolution*, 237, 19-39.

УДК 633.352:633.31:636.086

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИКИ НОЯ (*Vicia noeana*) ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ

АЛЕКСАНДР МИКИЧ*, ВОЙИСЛАВ МИХАИЛОВИЧ, САНЬЯ ВАСИЛЬЕВИЧ,
СНЕЖАНА КАТАНСКИ, БРАНКО МИЛОШЕВИЧ, ДАЛИБОР ЖИВАНОВ

Институт полеводства и овощеводства, ул. Максима Горького 30, 21000 Нови Сад, Сербия

*Автор для переписки: aleksandar.mikic@ifvcns.ns.ac.rs

Вика Ноя (Vicia noeana) – дикорастущее травянистое растение Ближнего Востока. Проведенные ранее исследования показали, что её можно использовать для производства кормов. Целью нашей работы была оценка V. noeana как кормовой культуры для выращивания в условиях северных Балкан. Полученные результаты подтвердили, что отдельные образцы обладают высоким содержанием белка в зеленой массе и сбором сухого вещества с единицы площади. Такие образцы следует использовать в селекционных программах для создания первых сортов V. noeana. Они могут обеспечить современные системы земледелия относительно раннеспелым, качественным и продуктивным компонентом в дополнение к традиционным однолетним бобовым полевым культурам, таким как горох (Pisum sativum L.) и вика посевная (V. sativa L.).

Ключевые слова: *Vicia noeana*, биоразнообразие, дикие родичи культурных растений, зеленая масса, сбор сухого вещества, сбор белка.

Введение

Вика Ноя (*Vicia noeana* Reut. ex Boiss.) – это однолетний вид бобовых, характерный для дикой флоры Ближнего Востока, в частности Сирии и Турции. В Европе он произрастает только в Греции, в стране с наибольшим разнообразием растений на континенте. Интерес к диким родичам культурных растений появился относительно недавно и множество диких однолетних и многолетних видов бобовых были апробированы для использования на

зеленый корм или зерно. Среди многочисленных разновидностей *Vicia*, вика с крупными цветками (*V. grandiflora* L.) (van de Wouw et al., 2003), *V. sativa* (L.) Ehrh. (Mikić et al., 2008) и *V. paeana* (Maxted, 1995), могут быть отнесены к культурным растениям.

Цель настоящего исследования состоит в оценке потенциала *V. paeana* для использования в качестве кормовой культуры, пригодной для выращивания на зеленый корм в регионах с умеренным климатом.

Материалы и методы

Исследования проводили весной 2011 и 2012 гг. на опытном поле Института полеводства и овощеводства в Римском Шанчеви около города Нови Сад. Опыт включал 10 образцов *V. paeana*: 2443 (Греция), 1000-2422, 147-3272 и 89SYR-3-5 (Сирия) и LH 081, LH 095, 16-4952, 41-5207, 61-5405, 63-5424 (Турция). Образцы высевали в начале марта в трехкратной повторности на делянках площадью 5 м² с нормой высева 150 всхожих семян на м². Образцы скашивали на стадии полного цветения в первой половине мая. Учитывали: (1) число дней от посева до начала цветения, 2. сбор сухого вещества зеленой массы (т га⁻¹), определенный в результате высушивания 500 г свежих образцов в термостате при 90°C в течение 24 часов, (3) долю листьев в сухом веществе, (4) сбор белка (кг га⁻¹), вычисленный на основе содержания белка в сухой зеленой массе (г кг⁻¹) по методу Кьельдаля с использованием фактора перевода 6,25. Полученные результаты были обработаны с использованием дисперсионного анализа (ANOVA) и оценкой по НСР при помощи программы Mstat 5.5.7 (Freed, 2013).

Результаты и обсуждение

Установлено, что у большинства изученных образцов *V. paeana* наблюдались существенные различия по всем агрономическим показателям (таблица). Изменчивость этих признаков у диких популяций очень широка и является основанием для селекции перспективных образцов по сбору и качеству сухого вещества зеленой массы, а также для разработки селекционных программ и создания первых сортов *V. paeana*.

Таблица

Число дней от посева до цветения, сбор сухого вещества (т га⁻¹), доля листьев в сухом веществе и сбор белка зеленой массы (кг га⁻¹) у образцов *Vicia paeana* в Римском Шанчеви в 2011-2012 гг.

Образец	Число дней от посева до начала цветения	Сбор сухого вещества, (т га ⁻¹)	Доля листьев в сухом веществе зеленой массы	Сбор белка в сухом веществе зеленой массы, (кг га ⁻¹)
2443	51	6,4	0,44	1022
100-2422	56	5,3	0,34	846
147-3272	62	4,5	0,28	713
89SYR-3-5	44	7,8	0,51	1253
LH 081	61	4,5	0,30	727
LH 095	56	3,5	0,29	562
16-4952	43	6,1	0,45	976
41-5207	55	5,0	0,38	806
61-5405	44	5,8	0,48	922
63-5424	61	4,0	0,22	641
НСР0.05	6	1,2	0,11	59

В среднем за 2 года число дней от посева до начала цветения составляло 43 у дикой популяции *V. paeana* 16-4952, 44 – у популяций *V. paeana* 89SYR-3-5 и 61-5405, что значительно меньше чем у остальных семи диких популяций. По сравнению с другими дикими однолетними бобовыми, такими как чина красная (*Lathyrus cicera* L.), изученные дикие популяции *V. paeana* в некоторых случаях были более раннеспелыми (Mikić et al., 2013).

Дикая популяция 63-5424 имела самый низкий (4,0 т га⁻¹), а популяция 89SYR-3-5 наиболее высокий (7,8 т га⁻¹) сбор сухого вещества с гектара по сравнению с другими

изученными дикими популяциями. В среднем за два года сбор сухого вещества в зеленой массе диких популяций *V. noeana* был на уровне других диких однолетних бобовых, таких как *V. grandiflora* (Mikić et al., 2013). При этом, урожай зеленой массы за два года изучения у диких популяций *V. noeana* был значительно ниже по сравнению с сортами и местными экотипами вики посевной (Lloveras et al., 2004; Mikić et al., 2013).

Доля листьев в общем сборе сухого вещества рассматривается как значимая агрономическая характеристика, так как листья содержат более высокую долю общего белка по сравнению со стеблями, в которых преобладает клетчатка. У однолетних растений вики очень важно сохранить как можно больше листьев, особенно нижних, поскольку при этом повышается качество зеленой массы. Дикая популяция *V. noeana* 89SYR-3-5 имела самую высокую долю листьев в сухом веществе (0,51). Наиболее низкая доля листьев в сухом веществе отмечена у дикой популяции 63-5424 (0,22).

Большинство изученных диких популяций *V. noeana*, прежде всего 89SYR-3-5 и 2443, показали значительный потенциал сбора белка (1253 и 1022 кг га⁻¹, соответственно), продемонстрировав возможности высокобелкового источника растительного белка для откорма жвачных животных.

Выводы

Дикие популяции *V. noeana* произрастают в основном в засушливых регионах Греции, Сирии и Турции. В умеренных регионах с большим количеством осадков, таких как северные Балканы, они могут внести вклад в современные системы земледелия в качестве раннеспелого, качественного и продуктивного компонента, дополняющего традиционные однолетние бобовые культуры, такие как горох (*Pisum sativum* L.) и вика посевная (*V. sativa* L.). Это подтверждает значимость сохранения и охраны генетических ресурсов диких родичей широко культивируемых однолетних кормовых культурных растений.

Благодарности

Проект TR-31024 Министерства образования, науки и технологического развития Республики Сербия.

Литература

1. Freed, R. (2013) Mstat 5.5.7. Michigan State University, Minnesota, USA.
2. Lloveras, J., Santiveri, P., Vendrell, A., Torrent, D., and Ballesta, A. (2004) Varieties of vetch (*Vicia sativa* L.) for forage and grain production in Mediterranean areas. Cahiers Options Méditerranéennes, 62, 103-106. Maxted N., 1995. An Ecogeographical Study of *Vicia* subgenus *Vicia*. International Plant Genetic Resources Institute, Rome.
3. Mikić, A., Mihailović, V., Čupina, B., Antanasović, S., Krstić, Đ., Zlatković, B., Đorđević, V., Zorić, L., Taški-Ajduković, K. and Nagl, N. (2013) Ex situ evaluation of cultivation potential in wild populations of large-flowered vetch (*Vicia grandiflora*). Euphytica, 193, 1-12.
4. Mikić, A., Čupina, B., Mihailović, V., Krstić, Đ., Antanasović, S., Vasiljević, S., Vaz Patto, M. C. and Rubiales, D. (2013) Potential of red vetchling (*Lathyrus cicera*) for forage production. Grassland Science in Europe, 18, 352-354.
5. Mikić, A., Mihailović, V., Čupina, B., Milić, D., Katić, S., Karagić, Đ., Pataki, I., D'Ottavio, P. and Kraljević-Balalić, M. (2013) Forage yield components and classification of common vetch (*Vicia sativa* L.) cultivars of diverse geographic origin. Grass and Forage Science, DOI: 10.1111/gfs.12033
6. van de Wouw, M., Maxted, N. and Ford-Lloyd, B. V. (2003). A multivariate and cladistic study of *Vicia* L. ser. *Vicia* (Fabaceae) based on analysis of morphological characters. Plant Systematics and Evolution, 237, 19-39.