

Агробиологична характеристика на образци голозърнест овес (*Avena sativa* l. subsp. *nudisativa*) от колекцията на ИРГР Садово

Евгения Вълчинова*, Гергана Дешева, Петър Чавдаров

Селскостопанска академия, Институт по Растителни Генетични Ресурси „К. Малков” 4122 Садово, бул. Дружба №2

*E-mail: zenj_val@abv.bg

Резюме

Изследването е проведено през периода 2018-2020 г. в опитното поле на ИРГР “К. Малков” гр. Садово. Проучени са продуктивните възможности на 7 образца голозърнест овес и е установена устойчивостта им към причинителите на брашнеста мана – *Erysiphe graminis* f.sp. *avenae* и листна (коронеста) ръжда – *Puccinia coronifera*. Установено е, че с най-къс вегетационен период са St Мина, В4000198, В4000200 и В7000124, с най-ниско стъбло е В4ВМ0009, с най-голяма дължина на метлицата, маса на главната метлица, маса на зърно от главната метлица и брой зърна и брой класчета от главна метлица е В4000201, а най-високо добивни са: В4ВМ0009 и В1Е0539. Тези образци определено представляват интерес за селекцията и могат да бъдат включени в селекционни програми. Стандартния сорт Мина и образците В4ВМ0009 и В4000200 показва много висока устойчивост през цялата вегетация към двата изпитвани патогена.

Ключови думи: голозърнест овес; структурни елементи на добива; *Erysiphe graminis* f.sp. *avenae*; *Puccinia coronifera*

Agrobiological characteristics of naked oat samples (*Avena sativa* l. subsp. *nudisativa*) from the IPGR Sadovo collection

Evgenia Valchinova*, Gergana Desheva, Petar Chavdarov

Agricultural academy, Institute of Plant Genetic Resources “Konstantin Malkov”, 2 Druzhiba St, Sadovo, Bulgaria

*E-mail: zenj_val@abv.bg

Citation

Valchinova, E., Desheva, G., & Chavdarov, P. (2022). Agrobiological characteristics of naked oat samples (*Avena sativa* l. subsp. *nudisativa*) from the IPGR Sadovo collection. *Bulgarian Journal of Crop Science*, 59(6) 74-79 (Bg).

Abstract

The study was carried out in the experimental field of IPGR-Sadovo during the period 2017-2019. The aim of investigation was to establish the productive capacity of 7 naked oats accessions and found their resistance to the powdery mildew- *Erysiphe graminis* f.sp. *avenae* and leaf (crown) rust - *Puccinia coronifera*. It was determined that with the shortest length of vegetation period were St Мина, В4000198, В4000200 and В7000124, with the lowest stem was В4ВМ0009, with the largest length of panicle, mass on the main panicle, mass of grain from the main panicle and the number of grains and the number of spikelets was В4000201. The relatively the highest yields were obtained from the samples: В4ВМ0009 and В1Е0539. All these samples certainly of interest to plant breeding and could be included in selection program. The standard Mina variety and accessions В4ВМ0009 and В4000200 showed very high resistance throughout the growing season to the two pathogens tested.

Key words: oats; structural elements of yield; *Erysiphe graminis* f.sp. *avenae*; *Puccinia coronifera*

ВЪВЕДЕНИЕ

Овесът за разлика от пшеницата, ечемика и лемеца, които са били познати още от древността, е сравнително по-ново културно растение (Popov et al., 1966). Днес той намира широко и многостранно приложение, което се дължи на добрия продуктивен потенциал и специфичните качества на зърното му – високо съдържание на протеин, мазнини, незаменими аминокиселини и растителни влакна, богат състав на витамини и минерални вещества, добри енергийни свойства (Savova et al., 2005; Kozlova & Akimova, 2008). Оценен е потенциалът на зимуващия голозърнест овес у нас, но поради незадоволителната студоустойчивост на новите сортове, той все още не е широко разпространен (Antonova, 2005).

Значението на културата налага непрекъснатото обогатяване, проучване и опазване на зародишната плазма при овеса за целите на селекцията и е в съответствие с поетите от института задължения за опазване на биологичното разнообразие и растителните генетични ресурси (Antonova, 1995; FAO, 2009; MOSV, 2013).

Националната колекция от род *Avena* се поддържа чрез средносрочно и дългосрочно *ex situ* съхранение в Националната генбанка при ИР-ГР-Садово.

Болестите са в състояние да ограничат видовото разнообразие на растенията, които се отглеждат в даден район или страна, особено при силна чувствителност. Видът и количеството на загубите, предизвикани от болестите по растенията, зависят от вида на растението, от пара-

зита, от условията на средата, от предприетите мерки за контрол, както и от съчетанието на изброените фактори. Изменението на климата може да допринесе за условията за по-добро оцеляване на патогена, както и повишаване на патогенността и по-бързо разпространение (Baker et al., 2000; Tang et al., 2017). *Blumeria graminis* f. sp. *avenae* е един от най-опасните гъбични патогени (Dean, et al., 2012).

Създаването на устойчиви сортове е свързано с известни трудности, тъй като се налага да се изучат генетическите системи на два организма – на гостоприемника и на патогена, както и техните взаимоотношения (Stancheva, 2004).

Основните цели на настоящото проучване са: 1) оценка на образци *Avena sativa* L. subsp. *nudisativa* по биологични, морфологични и стопански признаци; 2) проучване устойчивостта им към брашнеста мана – *Erysiphe graminis* f.sp. *avenae* и листна (коронеста) ръжда – *Puccinia coronifera* и 3) подбор на перспективни генотипове за селекционно-подобрителна работа.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването е проведено през периода 2018-2020 г. в опитното поле на ИРГР „К. Малков“, гр. Садово в местността „Долусене“ на почвен тип ливадно-канелена смолницоподобна почва. В проучването са включени 7 интродуцирани и местни образци голозърнест овес, от които с произход от България- 3, Канада-1, Великобритания-1, Полша 1 и Беларус 1 (Таблица 1). Сеитбите са извършени в оптимални за района сро-

Таблица 1. Списък на образците голозърнест овес (*Avena sativa* L. subsp. *nudisativa*) включени в изследването

Table 1. List of samples of naked oats (*Avena sativa* L. subsp. *nudisativa*) included in the study

№	Образец/ Sample	Биологичен статус/ Biological status	Произход/ Origin
1	St Мина/St. Mina	<i>Avena sativa</i> L. subsp. <i>nudisativa</i>	BG
2	B4BM0009	<i>Avena sativa</i> L. subsp. <i>nudisativa</i>	BG
3	B1E0539	<i>Avena sativa</i> L. subsp. <i>nudisativa</i>	BG
4	B4000198	<i>Avena sativa</i> L. subsp. <i>nudisativa</i>	CA
5	B4000200	<i>Avena sativa</i> L. subsp. <i>chinensis</i>	GB
6	B4000201	<i>Avena sativa</i> L. subsp. <i>nudisativa</i>	PL
7	B7000124	<i>Avena sativa</i> L. Var. <i>inermis</i> Koern	BY

кове 1 октомври, след предшественик слънчоглед. Експериментът е заложен в парцели от по 5 m² в три повторения. В изследването е включен като стандарт сорт Мина. През вегетациите са провеждани необходимите агротехнически мероприятия - подхранвания и борба с болести и неприятели.

От всеки образец са анализирани по 20 растения по следните биометрични показатели: височина на растението (cm), дължинана на долно и горно междувъзлие (cm), листна площ на флагов и под флагов лист (cm²), дължина на главната метлица (cm), маса на главната метлица (g), маса на зърно от главната метлица (g), брой зърна и брой класчета в главната метлица. Листната площ на флагов лист, листната площ на подфлагов лист беше определена чрез снемане на линейните параметри на листната петура и математически коефициент, характерен за конкретен вид (Kerin et al., 1997; Chanda & Singh, 2002; Berova et al., 2004). Основната формула за определяне на листната площ е: $A=k.l.b$, където: k- коефициент, различаващ се при отделните култури (при овес 0.65), l- дължина на листа по централната жилка, b- максимална ширина на листа.

Продължителността на вегетационният период е изчислен в дни от 1 януари до изкласяване по методика на СУММУТ. Масата на 1000 семена е определена съгласно БДС 601-85, хектолитрова маса на зърното, (kg/l) - БДС 13381-76. Отчетен е и добив на зърното, kg/da.

През 2018-2020 г. е проучена устойчивостта на образците към причинителите на брашнестата мана – *Erysiphe graminis f.sp. avenae* и листна (коронеста) ръжда – *Puccinia coronifera*.

Оценката е извършена при полски условия и естествен инфекциозен фон по унифицирана бална скала на ВИР (VIR, 1984): 1. много слаба устойчивост; 3. слаба устойчивост; 5. средна устойчивост; 7. висока устойчивост; 9. много висока устойчивост.

Статистико-математическата обработка на експериментално получените данни е извършена със статистическа програма SPSS 19.0

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

В таблица 2 и таблица 3 са представени резултатите от биометричните измервания на об-

разците голозърнест овес. По показател височина на растенията само образец В4ВМ0009 е с по-ниски стойности от стандарта. Останалите образци го надвишават. Дължината на долното междувъзлие варира от 3.2 cm до 4.8 cm. С най-дълго горно междувъзлие се отличи образецът от Канада В4000198, съответно 39.7 cm. Най-късо горно междувъзлие е измерено при В1Е0539-27.8 cm. С най-малка площ на флаговия лист се характеризира каталожен номер В4000198 съответно 10.4 cm². При този образец е изчислена и най-малка листна площ на под флагов лист-35.5 cm². По показател под флагов лист на растението няма стойности превъзхождащи стандарт Мина.

Образец В4000200 получен от Великобритания показва най-ниски стойности по показателите дължина на главната метлица-22.3 cm, маса на главната метлица- 1.1 g, маса на зърно на главната метлица – 0.9 g и брой зърна в главната метлица -53.1. Според изследвания на Dimitrova - Doneva & Savova (2017), броят на зърната от една метлица е важен структурен елемент, който често се използва в селекционните програми като критерий за повишаване на продуктивността. В нашето изследване с този показател се отличи интродуцирания полски образец В4000201. По параметри на добива същият образец показва най-високи стойности по отношение дължина на главната метлица- 30.0 cm, маса на главната метлица- 4.8 g, маса на зърно на главната метлица – 3.8 g и брой зърна и брой класчета в метлица, съответно 213.0 и 76.9.

Данните за вегетационния период на изследваните образци са посочени в таблица 4, заедно с резултатите от стопанските качества. С най-къс период на вегетация от 130 дни са St Мина, В4000198, В4000200 и В7000124. Интродуцирания образец от Полша В4000201 изкласява с 4 дни по-късно в сравнение със стандарта.

През периода на изпитване с най-едри зърна 24.0 g се отличи сорт Мина, а най-дребни зърна са интродуцираните образци В4000198, В4000200 и В4000201-16.0 g. Образец В4000200 е с най-малка хектолитрова маса 38.6 kg/l.

Стойностите на вариационния коефициент се движат между 1.1 и 49.6%. Анализът на резултатите показва, че относително най-вариабилен е показателят брой класчета в главната метлица (CV=49.6%), следван от листна площ на флагов-

Таблица 2. Средни стойности на морфологични показатели, характеризиращи образците във фаза изкласяване

Table 2. Mean values of morphological indicators characterizing the accessions in the heading phase

Образец/ Sample	Височина на растението, cm/ Plant height, cm		Д-на на долно междувъзлие, cm/ Length of a lower internode, cm		Д-на на горно междувъзлие, cm/ Length of the upper internode, cm		Листна площ на флагов лист, cm ² / Leaf area of flagsheet (cm ²)		Листна площ на под флагов лист, cm ² / Leaf area of sub-flags (cm ²)	
	x±Sx	CV%	x±Sx	CV%	x±Sx	CV%	x±Sx	CV%	x±Sx	CV%
St Мина	120.0±0.6	1.3	3.8±0.2	10.5	32.3±0.4	2.8	34.6±1.4	10.4	80.2±2.7	8.9
B4BM0009	110.1±1.5	3.5	3.8±0.1	7.9	31.6±0.3	2.8	42.5±2.3	14.6	71.9±6.0	22.1
B1E0539	126.0±0.6	1.2	4.8±0.1	6.3	27.8±0.6	5.8	19.2±2.3	31.8	38.2±3.6	26.2
B4000198	140.3±1.1	2.1	4.0±0.1	5.0	39.7±0.8	5.5	10.4±0.6	16.3	35.5±1.0	7.6
B4000200	131.0±0.5	1.1	4.3±0.2	14.0	35.5±0.4	3.1	15.9±0.4	5.7	47.5±1.5	8.4
B4000201	138.6±0.6	1.2	3.2±0.2	15.6	29.9±0.7	6.0	26.8±0.6	6.0	55.6±2.0	9.7
B7000124	130.9±0.8	1.6	3.2±0.1	9.4	34.2±0.9	6.7	29.0±3.5	32.4	68.5±3.4	13.0

Таблица 3. Средни стойности на показатели по параметри на добива характеризиращи образците във фаза узряване

Table 3. Mean values of indicators by yield parameters characterizing the samples in the maturation phase

Образец/ Sample	Дължина на главната метлица, cm/ Length of the main broom, cm		Маса на главната метлица, g/ Mass of the main broom, g		Маса на зърно от главната метлица, g/ Mass of grain from the main broom, g		Брой зърна в главната метлица/ Number of grains in the main panicle		Брой класчета в главната метлица/ Number of spikelets in the main panicle spikelets	
	x±Sx	CV%	x±Sx	CV%	x±Sx	CV%	x±Sx	CV%	x±Sx	CV%
St Мина	26.2±0.6	6.1	3.7±0.1	8.1	2.5±0.1	8.0	105.0±2.8	7.0	61.7±2.5	10.7
B4BM0009	28.7±0.6	5.6	3.6±0.2	16.7	2.8±0.1	14.3	103.0±6.7	17.3	55.9±2.8	13.2
B1E0539	24.7±0.2	1.6	2.4±0.2	20.8	1.9±0.1	15.8	82.4±8.6	27.5	37.9±1.5	10.0
B4000198	25.6±0.7	7.8	1.6±1.0	18.8	1.3±0.1	15.4	74.6±5.3	18.6	31.1±1.8	15.1
B4000200	22.3±0.4	5.4	1.1±0.1	9.1	0.9±0.1	11.1	53.1±1.3	6.4	32.7±0.7	5.5
B4000201	30.0±0.7	5.7	4.8±0.6	31.9	3.8±0.4	28.3	213.0±24.7	30.3	76.9±13.6	46.9
B7000124	24.8±0.4	3.6	4.7±0.2	12.8	3.5±0.2	11.4	145.9±2.2	4.0	73.6±1.1	3.9

Таблица 4. Биологични особености и стопански качества на голозърнест овес

Table 4. Biological features and production qualities of naked oats

№	Образец/ Sample	Д-на на вегетационен период /дни/ Length of vegetation period /days/	Абсолютна маса, g/ Thousand grain weight, g	Хектолитрова маса, kg/l Test weight,
1.	St. Мина/St. Mina	130	24.0	43.2
2.	B4BM0009	131	23.0	40.8
3.	B1E0539	133	22.0	42.6
4.	B4000198	130	16.0	44.8
5.	B4000200	130	16.0	38.6
6.	B4000201	134	16.0	48.6
7.	B7000124	130	19.0	43.8
—	x	131.1	19.4	43.2
Max.		134	24.0	48.6
Min.		130	16.0	38.6
CV%		1.3	16.6	7.2

вият лист (CV=32.4 %). Стойностите потвърждават, че тези показатели са по-податливи на изменение под действието на различни фактори. Относително най-слабо вариабилен е показателят височина на растението (CV=1.1 %).

Резултатите за добива на зърно сочат, че два образеца от тази група превъзхождат стандартния сорт Мина. Образци с каталожни номера В4ВМ0009 и В1Е0539 са със съответно 116.67 и 33.33 kg по-висок добив и разликата се доказва математически при степен на достоверност GD 0.1% (Таблица 5).

Проучена е реакцията на образците голозърнест овес към причинителите на брашнеста мана и листна (коронеста) ръжда. Резултатите от извършеното изследване са посочени в таб-

лица 6. Оценката за установяване реакцията на проучваните материали към посочените фитопатогени е извършена във фаза изметляване. По отношение развитието и разпространението на причинителя на брашнеста мана материалите се групираха в три групи – средно устойчиви (бал 5), високо устойчиви (бал 7) и много високо устойчиви (бал 9). При образец В4000198 с произход от Канада се констатира наличие на слаб мицел, без обилно спороношение от гъбата. При високоустойчивите сортове бяха наблюдавани жълти и некротични петна, без мицел на патогена. В тази група попаднаха два образеца: В1Е0539 и В4000201. Останалите образци са с много високо устойчивите към изпитвания патоген. При тях листата бяха напълно здрави и не

Таблица 5. Среден добив на зърно (kg/da) при проучените образци голозърнест овес за периода 2018-2020 г.

Table 5. Average seed yield (kg/da) from the studied naked oat accessions for the period 2018-2020

№	Образец/ Sample	Произход/ Origin	Среден добив, kg/da/ Mean yield kg/da	Относителен добив, % Relative yield, %	Разлика/ Difference ±D	Доказаност/ Difference
1.	St Мина /St.Mina	BG	385.00	100.00	0.0	
2.	В4ВМ0009	BG	501.67	130.30	116.67	+++
3.	В1Е0539	BG	418.33	108.66	33.33	++
4.	В4000198	CA	223.33	58.01	-161.67	---
5.	В4000200	GB	212.50	55.19	-172.50	---
6.	В4000201	PL	326.67	84.85	-58.33	---
7.	В7000124	BY	318.33	82.68	-66.67	---

GD 5%= 17.85 GD 1%=25.02 GD0.1%=35.37

Таблица 6. Проучване реакцията на образци голозърнест овес към причинителите на брашнеста мана и листна (коронеста) ръжда

Table 6. Study of the reaction of samples of naked oats to the causes of powdery mildew and leaf (crown) rust

№	Образец/ Sample	Произход/ Origin	КОСН Брашнеста мана, бал 9-1/ Powdery mildew (grade 9-1)	КОСН Коронеста ръжда, бал 9-1/ Crown rust (grade 9-1)
1.	St. Мина/ St. Mina	BG	9	9
2.	В4ВМ0009	BG	9	9
3.	В1Е0539	BG	7	9
4.	В4000198	CA	5	5
5.	В4000200	GB	9	9
6.	В4000201	PL	7	7
7.	В7000124	BY	9	7

беше констатирано инфектиране от причинителя на брашнеста мана през цялата вегетация на културата.

По отношение реакцията на образците към причинителя на коронеста ръжда - *Puccinia coronifera* материалите се разграничиха в три групи – средно устойчиви (бал 5), високо устойчиви (бал 7) и много високо устойчиви (бал 9). При образец В4000198 наблюдавахме само дребни хлоротични петна, без развитие на соруси. По късно във фаза наливане на зърното, хлорозата преминаваше в некроза. При останалите шест образца констатирахме само единични хиперсензитивни некротични реакции по отделни листа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Средно за тригодишният период на проучване относително най-високи добиви са получени от образците: В4ВМ0009 и В1Е0539.

В резултат на изследването като изходен материал в селекционните програми на овеса могат да бъдат включени: В4ВМ0009 (ниско стъбло); В4000198, В4000200 и В7000124 (къс вегетационен период); В4000201 (дължина на метлицата, маса на главната метлица, маса на зърно от главната метлица и брой класчета в метлица); Сорт Мина (голяма маса на 1000 семена).

Стандартния сорт Мина и образците В4ВМ0009 и В4000200 показаха много висока устойчивост през цялата вегетация към двата изпитвани патогена.

ЛИТЕРАТУРА

- Antonova, N.** (1995). Some aspects in the selection of naked oats. *Plant science*. Tome XXXII. № 1-2, pp. 47-49 (Bg).
- Antonova, N.** (2005). Potential and prospects of wintering oats. *Plant science*, 42, pp. 200 – 204 (Bg).
- Baker, R. H. A., Sansford, C. E., Jarvis, C. H., Cannon, R. J. C., MacLeod, A., & Walters, K. F. A.** (2000). The role of climatic mapping in predicting the potential geographical distribution of non-indigenous pests under current and future climates. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 82(1-3), 57-71.
- Berova M., Kerin, V., Stoeva, N., Vasilev, A., & Zlatev, Z.** (2004). Guide to exercises in plant physiology. Academic Publishing House of the Agrarian University, Plovdiv (Bg).
- Chanda, S. V., & Singh, Y. D.** (2002). Estimation of leaf area in wheat using linear measurements. *Plant Breeding and Seed Science*, 46(2), 75-79.
- Dean, R., Van Kan, J. A., Pretorius, Z. A., Hammond-Kosack, K. E., Di Pietro, A., Spanu, P. D., ... & Foster, G. D.** (2012). The Top 10 fungal pathogens in molecular plant pathology. *Molecular plant pathology*, 13(4), 414-430.
- Dimitrova-Doneva, M., & Savova, T.** (2017). Correlation and path analysis of grain yield and some of its components in perspective lines oat. *Rasteniiev'dni Nauki/ Bulgarian Journal of Crop Science*, 54(5), 10-14.
- FAO.** (2009). A global treaty for food security and sustainable agriculture. International treaty on plant genetic resources for food and agriculture, 56.
- Kerin V., Tsonev, Ts., Berova, M., Vasilev, A., & Zlatev, Z.** (1997). Modern methods of analysis in plant physiology. Academic Publishing House of VSI, Plovdiv (Bg).
- Kozlova, G., & Akimova. L. O. V.** (2008). Grain quality of naked and filmy oats. Agrarian science of Siberia XXI v. International scientific practical conference Omsk, pp.117-122. (Ru).
- MOSV.** (2013). Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and Fair and Equitable Distribution of Benefits Arising from Their Use. Convention on Biological Diversity. Sofia (Bg).
- Popov, A., Pavlov, K., & Popov, P.** (1966). Plant growing. T. I. Cereal grains. Zemizdat, pp. 241-279. (Bg).
- Savova, T., Penchev, P., Koteva, V., Zarkov, B., Stankov, St., Atanasova, D., Antonova, N., Georgieva, T., Panayotova, G., Krastevaa, H., Karadjova, Y., Bakardjieva, N., & Vencislavov, V.** (2005). Oat growing technology. Sofia, 64 (Bg).
- Stancheva, Y.** (2004). General plant pathology (Bg).
- Tang, X., Luo, Y., Ma, Z., Fan, J., Zhou, Y., Cao, X., Xu, X., Jiang, Y., Luo, Y. & Ma, Z.** (2017). Effects of Climate Change on Epidemics of Powdery Mildew in Winter Wheat in China. *Plant Dis.*, 2017, 101, pp. 1753–1760.
- VIR.** (1984). The international comecon list of descriptors for genus *Avena L.* Leningrad. (Ru).