5. Ионова, Е. В. Устойчивость сортов и линий озимой пшеницы к водному и температурному стрессам / Е. В. Ионова // Зерновое хозяйство России. – 2011. – №3(15). – С. 19-26.

6. Кравченко, Н.С. Степень адаптивности сортов озимой мягкой пшеницы в условиях провокационного фона («засушник») / Н. С. Кравченко, Е. В. Ионова // Зерновое хозяйство России. – 2015. – №5(41). – С. 7-10.

7. Ионова, Е. В. Изменение посевных качеств озимой пшеницы при различных условиях выращивания (засушник) / Е. В. Ионова, Ю. Г. Скворцова // Зерновое хозяйство России. – 2013. – №4(28). – С. 27-29.

8. Дорофеева, М. М. Сравнительный анализ некоторых классических и современных методик определения площади листовой поверхности / М. М. Дорофеева, С. А. Бонецкая // Растительные ресурсы. – 2020. – №2. – С.182-192.

9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – С. 80–85.

10. Практикум по росту и устойчивости растений : [учебное пособие] / С.-Петерб. гос. ун-т; [В.В. Полевой и др.] под ред. д.б.н., проф. В.В. Полевого, д.б.н., проф. Т.В. Чирковой. – Санкт-Петербург : Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2001. – 208 с.

11. Ахматов, К. А. Определение устойчивости растений к обезвоживанию / К. А. Ахматов // Биология деревьев, кустарников и плодовых растений Северной Киргизии. Фрунзе: Илим, 1987. С. 17-18.

EVALUATION OF DROUGHT RESISTANCE OF SPRING RAPE VARIETIES AND SAMPLES UNDER CONDITIONS OF ARTIFICIALLY SIMULATED DROUGHT AT THE LEAF FORMATION STAGE

Y. E. Piliuk, O. A. Pikun, A. V. Bakanovskaya, A. N. Batiukova

The article presents the results of the assessment of drought resistance of spring rape varieties and samples bred by the Research and Practical Center for Arable Farming of the NAS of Belarus in a phytotron-greenhouse facility at the early stages of organogenesis (leaf formation). The reaction of various genotypes to water stress under simulated drought conditions was studied in terms of the following parameters: root system development, changes of the leaf area and leaf apparatus integrity and leaf water-holding capacity. Based on the analysis of the comprehensive studies the accessions with increased drought resistance were selected.

УДК 633.853.494«324»:631.527:631.524.85

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ СОРТОВ, ОБРАЗЦОВ И ГИБРИДОВ РАПСА ОЗИМОГО ПО ПРИЗНАКУ «ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ»

***Я. Э. Пилюк**, доктор с.-х. наук, **Е. С. Бык**, **С. Ю. Храмченко**, **О. Н. Авхимович**, **А. А. Новичек,** научные сотрудники*
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»
(Дата поступления статьи в редакцию 30.04.2026)

Рецензент: Власов А.Г., доктор с.-х. наук

***Аннотация.** В статье представлены результаты исследований по оценке селекционного материала рапса озимого (Brassica napus oleiferae bienis L.) по признаку «засухоустойчивость» в фитотронно-тепличном комплексе и лабораторных условиях. Проведена оценка устойчивости растений*

к дефициту влаги по способности семян прорастать в осмотических растворах сахарозы. У изучаемых образцов оценивали площадь листового аппарата, содержание сухого вещества, водный дефицит и влагоемкость. В результате исследований по комплексу селекционно-ценных признаков отобраны новые генотипы с повышенной «засухоустойчивостью». Установлено, что наибольшей устойчивостью к засухе на ранних этапах органогенеза обладали сорта рапса озимого Буян, Альянс, Калипсо, Линкор, Орлан и образцы №А19/20-1Н и №155/16, которые уже используются в селекционном процессе для создания новых гибридов и сортов рапса озимого.

Введение. Рапс является основной белково-масличной культурой в Беларуси и многих странах мира. Объемы его производства ежегодно повышаются в связи с тем, что увеличивается потребность в растительных маслах и высокобелковых кормах [1, 2].

В настоящее время в результате глобального потепления происходит изменение климата, которое приводит к увеличению продолжительности и частоты засушливых периодов. Засуха нарушает ряд физиологических и биохимических процессов, что оказывает влияние на иммунитет и устойчивость к другим стрессовым факторам. Морфологически это проявляется в уменьшении площади листьев, высоты растений, количестве продуктивных стеблей [3]. У растений сформировался ряд защитно-приспособительных механизмов, предохраняющих их при воздействии стресса. Способность к удержанию воды – один из них, он позволяет поддерживать стабильность цитоплазмы клеток, их коллоидность [4–7].

Растения реагируют на дефицит воды множеством физиологических и метаболических реакций на молекулярном, клеточном и организменном уровнях. Чтобы понять основные механизмы, требуется тщательное исследование и выявление маркерных параметров засухоустойчивости. Оценка засухоустойчивости в поле при всей ее объективности требует многолетних наблюдений. Засуха бывает не каждый год, меняется ее характер, периоды проявления. Поэтому для ускорения селекционного процесса большой интерес представляют методы ранней диагностики с использованием семян и проростков, которые позволяют проводить оценку круглый год и быстро анализировать большое количество образцов [8].

Цель исследований – отобрать с использованием различных методов оценки исходного материала по признаку «засухоустойчивость» образцы рапса озимого с повышенной устойчивостью к засухе.

Методика и условия проведения исследований. Исследования проводили в 2024–2025 гг. в отделе масличных культур РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию».

Объектом исследований являлись сорта, сортообразцы и гибриды рапса озимого (*Brassica napus oleiferae bienis* L.) селекции Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию. Лабораторная оценка устойчивости растений к дефициту влаги проводилась по способности семян прорастать в

осмотических растворах сахарозы [9, 10] и интенсивности роста зародышевых корней [11].

Проведена косвенная оценка образцов по признаку «засухоустойчивость» на выбранных концентрациях на основании параметров развития проростков по методике проращивания семян на растворе сахарозы с осмотическим давлением 9 и 12 атмосфер [9]. Семена образцов рапса проращивали в рулонах фильтровальной бумаги в четырех повторениях. Учитывались длина зародышевого корня и надземной части проростков.

Изучение засухоустойчивости проводили методом искусственного завядания в условиях ФТК. Растения выращивали в условиях недостаточной водообеспеченности, а в контроле – при оптимальном увлажнении [12–14].

Площадь листового аппарата определяли способом высечек: с 10–15 модельных растений отбирали и взвешивали пробу листьев, складывали листья стопками и при помощи металлической трубки определенного диаметра с заостренными краями делали высечки, по 5–10 штук с одного листа. Высечки брали так, чтобы в пробу попали и пластинки листа, и центральные жилки [15]. После взвешивания высечек среднюю площадь одного листа в пробе ($см^2$) рассчитывали по формуле $П=(МхП_1хК)/М_1х\ N$, где М – масса листьев в пробе, г; $П_1$ – площадь одной высечки, $см^2$; К – число высечек; $М_1$ – масса высечек, г; N – количество листьев в пробе.

Определение водного дефицита (ВД) в листьях проводилось по Программе и методике ВНИИСПК [16] по следующей формуле: ВД = (В–Б)/(Г–А) × 100 %, где А – масса сухой навески; Б – масса воды перед насыщением; В – масса воды после полного насыщения; Г – масса листьев после полного насыщения водой.

Статистическая обработка результатов проводилась по методике Доспехова [17] с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

Результаты исследований и обсуждение. В лабораторных условиях была проведена оценка относительной засухоустойчивости сортов, образцов и гибридов рапса озимого методом прорастания семян в рулонах (рисунок 1) на растворе сахарозы 9 и 12 атмосфер (Атм).



Рисунок 1. Лабораторная оценка относительной засухоустойчивости сортов и образцов рапса озимого методом прорастания семян в рулонах

В результате оценки зародышевых корней в варианте с использованием раствора сахарозы 9 Атм средняя длина корней составила 7,7 см, при увеличении концентрации сахарозы до 12 Атм их длина в среднем снижалась до 5,4 см, что ниже на 9,9 % по отношению к 9 Атм. Длина корней в контрольном варианте составила в среднем 11,1 см (таблица 1).

Таблица 1. Длина корешков проростков рапса озимого на 8 сутки

Сорт, образец	Длина корня проростков, см		
	Контроль (дистилированая вода)	Раствор сахарозы	
		9 Атм	12 Атм
Витень, контроль	13,2	6,9	6,1
Альянс (№ 44/12)	10,6	8,8	5,0
Калипсо (№ 307/12-1)	11,8	9,5	7,1
Орлан (№ 200/15)	10,0	6,4	5,8
Линкор (213/16)	10,0	7,0	4,2
Родник	12,2	8,1	4,1
Кардинал	11,9	8,8	5,2
Талер (№ 97/15)	12,2	6,9	4,3
Кумир (№ КО/20)	10,7	6,2	4,0
А19/20-1Н	13,0	8,8	4,1
547/13-1П	13,0	10,2	8,6
155/16	15,2	11,1	7,0
Буян	9,3	9,2	3,0
Медей	7,0	5,3	5,5
Оникс	7,3	5,8	4,9
Днепр (№Дн/24) F_1	9,4	5,8	4,5
№Кт/24 F_1	12,4	5,8	8,6
№Кр/24 F_1	11,4	8,6	5,3
Среднее	**11,1**	**7,7**	**5,4**
Min-max	**7,0-15,2**	**5,3-11,1**	**3,0-8,6**

При оценке сортов, образцов и гибридов рапса озимого на растворе сахарозы 9 Атм выделились образцы, которые были менее подвержены воздействию осмотического давления и минимально снизили длину корня по отношению к контролю (дистилированная вода): Буян, Альянс, Калипсо, Оникс, №547/13-1П, Медей и №Кр/24 F_1 – на 1,1; 17,0; 19,5; 20,5; 21,5; 24,3 и 24,6 % соответственно. Среди изучаемых образцов при осмотическом давлении 9 Атм длина корешков проростков рапса озимого варьировала от 5,3 см (Медей) до 11,1 см (№155/16). Установлено, что при концентрации раствора сахарозы 10,5 % осмотическое давление 12 Атм снижало рост и длину зародышевых корней. Выделившиеся образцы Медей, Оникс, №547/13-1П, Калипсо и Орлан уменьшили длину корня по отношению к контролю (дистиллированная вода) на 28,6; 32,9; 33,3; 39,8 и 42,0 %, соответственно. При осмотическом давлении в 12 Атм длина корешков проростков рапса озимого была заметно меньше и варьировала от 3,0 см (Буян) до 8,6 см (№547/13-1П). Выделившийся селекционный материал следует считать перспективным для дальнейшего изучения засухоустойчивости в естественных полевых условиях.

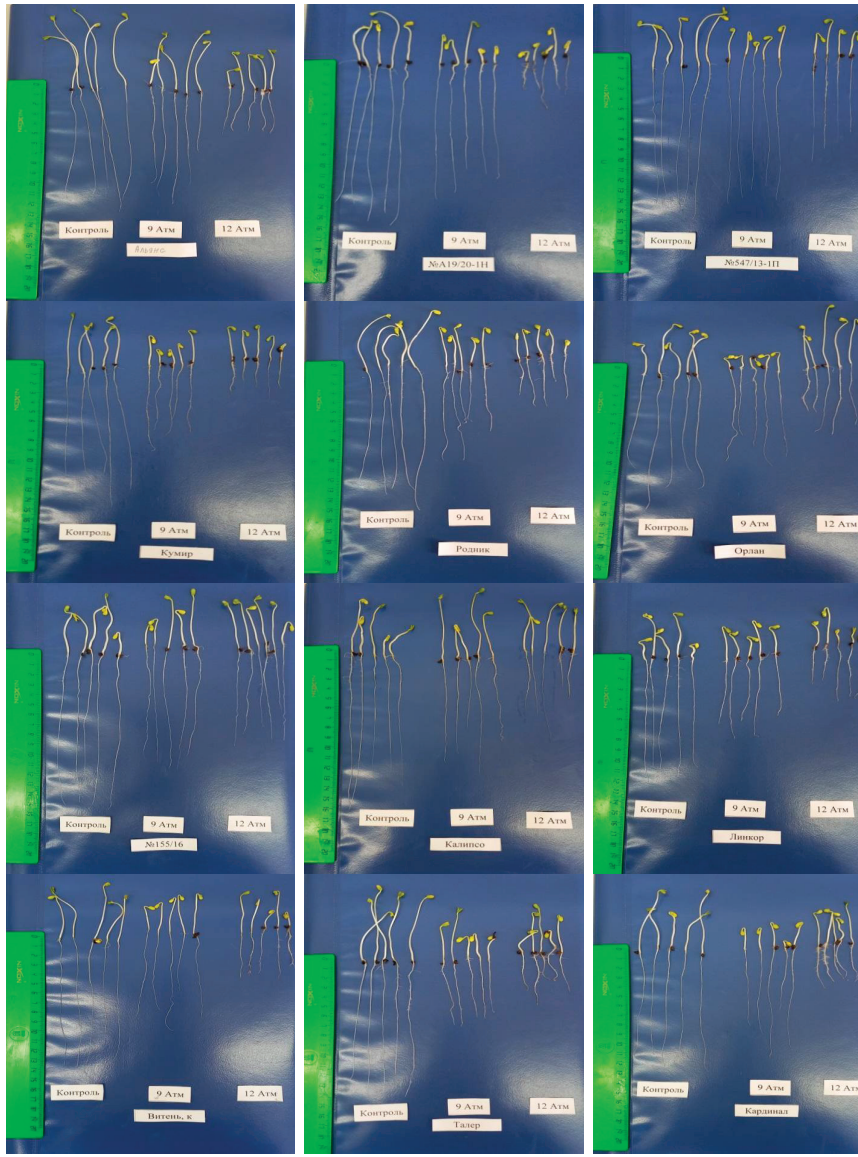


Рисунок 2. Длина корня проростков селекционных образцов рапса озимого в рулонах при различных уровнях осмотического давления (9 и 12 Атм)

Лабораторный метод проращивания семян рапса озимого на растворах сахорозы показал, что при увеличении осматическрго давления с 9 до 12 Атм отмечается снижение роста зародышевых корней. На рисунке 2 представлена

длина корней проростков лучших селекционных образцов рапса озимого в рулонах при различных уровнях осмотического давления (9 и 12 Атм).

Сорта, образцы и гибриды рапса озимого также оценивались по засухоустойчивости на фоне искусственной засухи в условиях фитотронно-тепличного комплекса (ФТК) в фазу 8–9 настоящих листьев (микростадия 1: листообразование). До этой фазы развитие растений проходило в опыте и в котрольных вариантах в одинаковых условиях, далее изучаемые растения в опыте выращивали в условиях нарастающей засухи (31,1 % от полной влагоемкости – ПВ), а в контроле – при оптимальном увлажнении (70 % от ПВ, полив). Через 15, 20 и 27 дней после прекращения полива определяли влажность почвы, которая составила 7,4; 5,7 и 3,9 % соответственно (рисунок 3).



Рисунок 3. Развитие растений рапса озимого на фоне искусственной засухи в условиях ФТК

Через 15 дней после прекращения полива проводились учеты параметров развития растений во всех вариантах опыта. Установлено, что масса надземной части 10 растений у всех изученных образцов варьировала от 94,9 до 347,1 г и была значительно ниже контрольного варианта (с поливом). По показателю наибольшей массы надземной части 10 растений на фоне искусственной засухи выделились образцы Днепр F_1 (347,1 г), Буян (294,8 г), Кумир (210,9 г) и Оникс (210,1 г). Масса корней изменялась от 1,1 до 6,4 г в вариантах с поливом. Наибольший вес корней был отмечен у гибрида Днепр F_1 (6,4 г), сортов и образцов Буян (5,6 г), №Кр/24 F_1 (4,6 г), Оникс (4,1 г), Кумир (3,5 г) и №155/16 (3,2 г). Вес корней был выше у всех изучаемых генотипов рапса

озимого в вариантах с поливом в сравнении с вариантом без полива. По этому показателю выделился образец Талер, у которого вес корней превысил вариант с поливом на 18,2 %.

Высота растений на ранних этапах органогенеза была выше у всех изучаемых сортов и образцов рапса озимого в контрольном варианте (с поливом) и составила в среднем 37,8 см, в то время как в вариантах без полива – 32,7 см. Длина корней варьировала от 5,0 до 8,5 см в контроле и от 4,6 до 8,9 см в варианте без полива. Установлено, что длина корня у сортов и образцов рапса озимого №А19/20-1Н, Талер, Витень, Кардинал, Медей, №547/13-1П увеличилась на фоне «без полива» по отношению к контрольному варианту «с поливом» на 58,9; 37,5; 30,2; 28,0; 17,2 и 13,3 % соответственно (таблица 2, рисунки 4, 5). Толщина корневой шейки в среднем была выше у всех изучаемых сортов, образцов и гибридов в варианте с поливом и составила 0,4 см. Число опавших и живых листьев в контрольном варианте составило 1,8 и 5,7 шт. соответственно. В варианте без полива число опавших листьев было выше и составило 2,3 шт., а число живых уменьшилось до 4,2 шт. Это связано с тем, что при наступлении засухи происходит отмирание листьев.

Оценка сортов и образцов рапса озимого по величине площади листьев в условиях недостаточной влагообеспеченности в фазу 8–9 настоящих листьев (микростадия 1: листообразование) показала, что площадь листьев с 10 растений варьировала от 980 см^2 (Калипсо) до 2213 см^2 (Днепр F_1). Наименее подвержены угнетению листового аппарата оказались Витень, №А19/20-1Н, №Кр/24 F_1, Орлан, Талер и Медей, у которых это показатель по отношению к варианту с поливом был ниже на 11,7–36,6 %.

Таблица 2. Параметры растений рапса озимого в ФТК через 20 дней после прекращения полива при влажности почвы 5,7 %

Образец	Вес сырой массы 10 растений, г		Высота растения, см	Длина корня, см	Толщина корневой шейки, см	Число листьев на 1 растении, шт.		Площадь листьев 10 растений, см^2
	надземная часть	корни				опавших	живых	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Витень (с поливом)	104,8	2,3	38,1	6,3	0,3	1,4	4,8	2460
Витень (без полива)	68,4	2,1	36,1	8,2	0,3	2,5	4,2	2173
Альянс (с поливом)	116,6	2,3	29,9	5,7	0,3	1,7	6,0	3792
Альянс (без полива)	41,5	0,4	27,1	4,6	0,2	2,1	5,2	1444
Калипсо (с поливом)	146,7	3,1	38,6	8,1	0,4	1,8	5,9	2534
Калипсо (без полива)	39,1	0,6	29,6	6,4	0,3	1,3	4,8	980
Орлан (с поливом)	106,0	2,7	32,0	8,5	0,4	1,9	5,5	1874
Орлан (без полива)	38,2	0,9	30,9	7,4	0,3	2,2	4,0	1233

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Линкор (с поливом)	116,9	2,1	37,9	7,0	0,4	1,6	5,7	2288
Линкор (без полива)	45,4	1,3	36,5	7,6	0,3	2,2	4,1	1224
Родник (с поливом)	159,6	2,4	38,2	6,4	0,3	2,1	6,2	2705
Родник (без полива)	47,2	1,0	29,7	6,0	0,3	2,6	5,0	1078
Кардинал (с поливом)	121,4	1,2	40,2	5,0	0,3	1,3	5,9	3057
Кардинал (без полива)	48,3	1,1	35,3	6,4	0,3	2,5	3,3	1496
Талер (с поливом)	94,9	1,1	33,1	6,4	0,4	1,4	5,5	2058
Талер (без полива)	46,3	1,3	29,1	8,8	0,3	1,7	4,5	1338
Кумир (с поливом)	210,9	3,5	39,4	6,4	0,4	2,1	6,3	4089
Кумир (без полива)	40,0	0,9	31,0	7,1	0,3	2,6	3,6	1089
А19/20-1Н (с поливом)	110,4	1,8	31,4	5,6	0,3	1,8	5,5	1654
А19/20-1Н (без полива)	50,6	0,8	30,0	8,9	0,3	2,6	3,9	1334
547/13-1П (с поливом)	104,4	1,7	33,9	6,0	0,3	1,7	4,8	2585
547/13-1П (без полива)	37,2	0,8	30,0	6,8	0,3	2,1	4,3	997
155/16 (с поливом)	150,1	3,2	36,5	8,3	0,4	2,0	5,0	2951
155/16 (без полива)	48,6	1,1	33,8	6,6	0,3	2,4	3,2	1313
Буян (с поливом)	294,8	5,6	44,9	6,7	0,4	2,1	5,7	4101
Буян (без полива)	51,6	1,2	34,5	6,8	0,3	2,4	3,9	1404
Медей (с поливом)	159,1	2,1	36,2	5,8	0,3	1,2	5,8	2870
Медей (без полива)	51,3	0,9	34,6	6,8	0,3	2,0	4,4	1819
Оникс (с поливом)	210,1	4,1	42,7	6,8	0,3	1,4	6,0	3822
Оникс (без полива)	59,9	1,2	34,7	6,7	0,3	2,1	4,5	1716
Днепр F_1 (с поливом)	347,1	6,4	46,2	7,7	0,4	2,6	6,5	5246
Днепр F_1 (без полива)	32,4	1,5	33,3	6,9	0,3	2,7	4,2	2213
№Кт/24 F_1 (с поливом)	195,8	3,8	40,4	6,8	0,4	1,8	5,8	3917
№Кт/24 F_1 (без полива)	54,4	1,4	34,1	5,6	0,3	2,5	3,7	1754
№Кр/24 F_1 (с поливом)	171,0	4,6	41,4	6,1	0,4	2,1	4,9	3213

Окончангие таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
№Кр/24 F_1 (без полива)	86,5	2,4	37,4	6,8	0,3	2,4	3,9	2151
Среднее (с поливом)	**162,3**	**3,0**	**37,8**	**6,6**	**0,4**	**1,8**	**5,7**	**3068**
Min-max (с поливом)	**94,9-347,1**	**1,1-6,4**	**29,9-46,2**	**5,0-8,5**	**0,3-0,4**	**1,2-2,6**	**4,8-6,5**	**1654-5246**
Среднее (без полива)	**49,3**	**1,2**	**32,7**	**6,9**	**0,3**	**2,3**	**4,2**	**1486**
Min-max (без полива)	**32,4-86,5**	**0,4-2,4**	**27,1-37,4**	**4,6-8,9**	**0,2-0,3**	**1,3-2,7**	**3,2-5,2**	**980-2213**

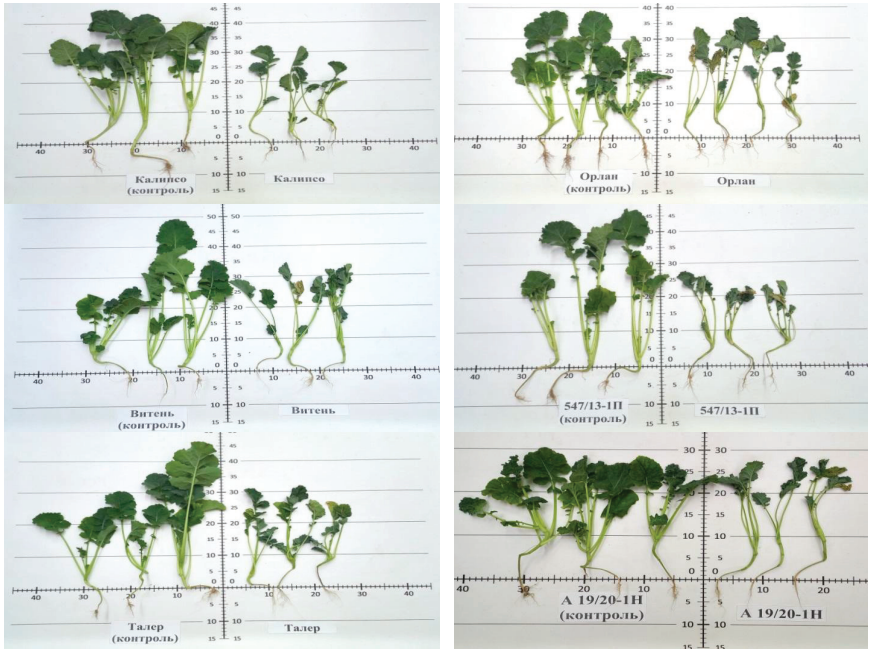
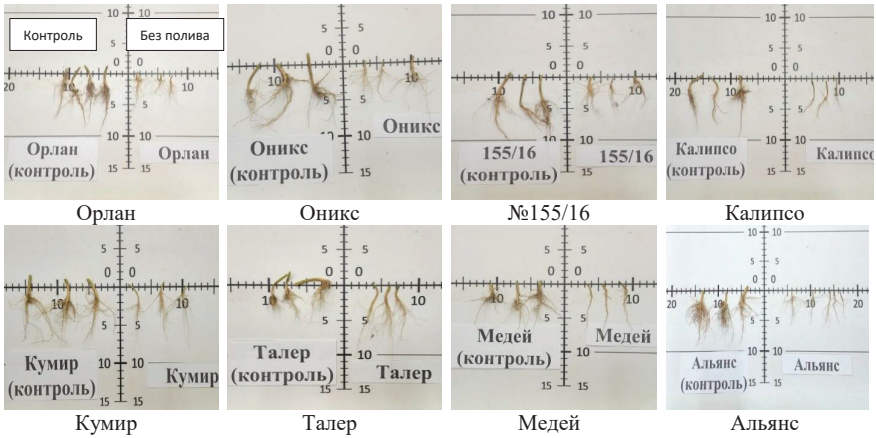


Рисунок 4. Развитие растений рапса озимого на фоне искусственной засухи в условиях ФТК (учет после 20 дней без полива при влажности почвы 5,7 %)

Анализ содержания сухого вещества в растениях изучаемых сортов, образцов и гибридов рапса озимого, которые выращивались в условиях полива и засухи в ФТК (таблица 3) показал, что при достаточной влагообеспеченности его содержание в среднем по всем образцам составило 7,6 %. В условиях недостаточной влагообеспеченности уровень сухого вещества в образцах увеличивался в среднем до 15,4 %. Максимальное его содержание было установлено у сортов Линкор (19,1 %) и Орлан (18,9 %).



Орлан | Оникс | №155/16 | Калипсо

Кумир | Талер | Медей | Альянс

Рисунок 5. Развитие корневой системы рапса озимого на фоне искусственной засухи в условиях ФТК (учет после 20 дней без полива при влажности почвы 5,7 %)

Таблица 3. Содержание сухого вещества в растениях рапса озимого (через 20 дней после полива при влажности почвы 5,7 %)

Образец	Содержание сухого вещества, %	
	Контроль (с поливом)	Без полива
Витень, контроль	6,9	14,3
Альянс (№ 44/12)	6,7	11,7
Калипсо (№ 307/12-1)	7,2	12,9
Орлан (№ 200/15)	7,2	18,9
Линкор (213/16)	6,3	19,1
Родник	7,6	14,1
Кардинал	7,2	15,4
Талер (№ 97/15)	8,5	15,4
Кумир (№ КО/20)	8,6	14,6
А19/20-1Н	7,5	15,1
547/13-1П	6,3	15,9
155/16	6,2	16,4
Буян	7,3	16,1
Медей	9,0	16,0
Оникс	8,0	15,8
Днепр F_1	8,0	15,4
№Кт/24 F_1	8,9	16,3
№Кр/24 F_1	9,4	14,0
Среднее	**7,6**	**15,4**

Водный дефицит листьев растений рапса озимого через 27 дней после прекращения полива (таблица 4) составлял в зависимости от генотипа от 25,6 % (Линкор) до 65,4 % (Буян). Низкий уровень водного дефицита обусловлен высокой водоудерживающей способностью листьев, по данному

признаку выделились Линкор, Альянс, Калипсо, №Кт/24 F_1 и №Кр/24 F_1. Влагоёмкость у сортов, образцов и гибридов в контрольном варианте с поливом была выше по отношению к варианту без полива в среднем на 8,2 %.

Таблица 4. Показатели водного дефицита, влагоемкости и содержания сухого вещества в листьях рапса озимого при дефиците влаги в почве в ФТК (через 27 дней после прекращения полива при влажности почвы 3,9 %)

Образец	Водный дефицит листьев, %		Влагоёмкость, %		Содержание сухого вещества, %	
	Контроль (с поливом)	Без полива	Контроль (с поливом)	Без полива	Контроль (с поливом)	Без полива
Витень, контроль	16,6	47,2	92,9	85,8	8,6	26,8
Альянс (№ 44/12)	16,2	33,4	91,5	89,3	10,2	16,1
Калипсо (№ 307/12-1)	15,4	34,5	91,3	86,0	10,3	21,4
Орлан (№ 200/15)	20,3	48,2	92,5	82,0	9,4	34,7
Линкор (213/16)	7,7	25,6	84,6	76,7	16,7	31,3
Родник	14,2	41,9	90,4	86,5	11,2	23,3
Кардинал	15,0	50,2	92,3	87,1	9,0	25,9
Талер (№ 97/15)	15,0	41,4	92,1	89,1	9,2	18,6
Кумир (№ КО/20)	13,8	45,8	91,2	88,0	10,2	22,1
А19/20-1Н	16,0	52,6	90,9	86,9	10,8	27,7
547/13-1П	13,7	47,4	93,5	84,6	7,5	29,2
155/16	20,7	44,1	91,1	56,8	11,3	23,6
Буян	17,5	65,4	89,1	78,8	13,2	27,7
Медей	16,6	46,0	91,5	83,0	10,2	31,5
Оникс	19,7	51,6	90,2	87,9	12,3	25,0
Днепр F_1	13,1	40,5	91,1	86,7	10,3	22,4
№Кт/24 F_1	16,0	35,3	91,4	84,2	10,3	24,4
№Кр/24 F_1	14,1	39,8	90,8	82,7	10,7	28,7
Среднее	**15,6**	**43,9**	**91,0**	**83,5**	**10,6**	**25,6**
Min-max	**7,7-20,7**	**25,6-65,4**	**84,6-93,5**	**56,8-89,3**	**7,5-16,7**	**16,1-34,7**

Содержание сухого вещества в растениях рапса озимого через 27 дней после прекращения полива находилось в пределах от 7,5–16,7 % у изучаемых генотипов (сортов, образцов и гибридов) в контрольном варианте (с поливом) и 16,1–34,7 % – в вариантах без полива.

Выводы

1. В результате оценки сортов и образцов рапса озимого на растворе сахарозы 9 Атм выделились образцы Буян, Альянс, Калипсо, Оникс, №547/13-1П, Медей и №Кр/24 F_1, у которых длина корня уменьшилась минимально по отношению к контролю (дистиллированная вода) – на 1,1; 17,0; 19,5; 20,5; 21,5; 24,3 и 24,6 % соответственно, а при осмотическом давлении 12 Атм лучшими были образцы Медей, Оникс, №547/13-1П, Калипсо и Орлан – на 28,6; 32,9; 33,3; 39,8 и 42,0 % соответственно. Выделившиеся сорта и

образцы следует считать перспективными для дальнейшего изучения засухоустойчивости в естественных полевых условиях.

2. Содержание сухого вещества в растениях изучаемых генотипов рапса озимого при достаточной влагообеспеченности влагой составило 7,6 %, а в условиях засухи (на 20 день после прекращения полива) увеличилось в среднем до 15,4 %, максимальное его значение отмечено у сортов Линкор (19,1 %) и Орлан (18,9 %), через 27 дней находилось в пределах от 7,5–16,7 % у образцов с поливом и 16,1–34,7 % – в вариантах без полива.

3. Водный дефицит листьев растений рапса озимого через 27 дней после прекращения полива в зависимости от образца составил от 25,6 % (Линкор) до 65,4 % (Буян). По водоудерживающей способности листьев выделились сорта Линкор, Альянс, Калипсо и образцы № Кт/24 F_1 и № Кр/24 F_1.

4. В результате комплексной оценки селекционного материала рапса озимого наибольшей устойчивостью к засухе обладали сорта и образцы Буян, Альянс, Калипсо, Линкор, Орлан, №А19/20-1Н и №155/16, которые следует включать в селекционный процесс рапса озимого для повышения засухоустойчивости этой культуры.

Литература

1. Пилюк, Я. Э. Рапс в Беларуси (биология, селекция и технология возделывания) / Я. Э. Пилюк. – Минск : Бизнесофсет, 2007. – 239 с.

2. Привалов, Ф. И. Рапс – основная масличная культура Республики Беларусь / Ф. И. Привалов, Я. Э. Пилюк // Рапс: настоящее и будущее. К 30-летию возделывания рапса в Беларуси : матер. III Межд. науч.-практ. конференции, 15-16 сентября, г. Жодино / РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию». – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – С. 3-12.

3. Dotzenko, A. D. Selection of alfalfa lines for their ability to germinate under high osmotic pressure / A. D. Dotzenko, T. E. Haus // Agron. – 1960. – J. 52. – S. 200-201.

4. Методические указания по определению и повышению засухоустойчивости кукурузы путем отбора семян, проросших на растворах сахарозы с высоким осмотическим давлением / Всесоюз. ордена Ленина акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. Всесоюз. ордена Ленина науч.-исслед. ин-т растениеводства им. Н. И. Вавилова. — Ленинград, 1968. — 5 с.

5. Киселева, Г. К. Оценка устойчивости сортов яблони к жаре и засухе в условиях краснодарского края / Г. К. Киселева, Е. В. Ульяновская, А. А. Хохлова, А. В. Караваева, Т. В. Схаляхо // Таврический вестник аграрной науки. – 2022. – № 3(31). – С. 84-92.

6. Chen, K. Abscisic acid dynamics, signaling, and functions in plants / K. Chen, G. J. Li, R. A. Bressan, C. P. Song, J. K. Zhu, Y. Zhao // Journal of Integrative Plant Biology. 2020. №62 (1). – P. 25–54.

7. Здоровье среды: методика оценки / В. М. Захаров, А. С. Баранов, В. И. Борисов [и др.]. – М. : Центр экологической политики России, 2000. – 65 с.

8. Газе, В. Л. Определение уровня засухоустойчивости образцов озимой мягкой пшеницы прямым и косвенными методами / В. Л. Газе, В. А. Лиховидова, Е. В. Ионова // Зерновое хозяйство России. – 2018. – №2. – С. 25-28.

9. Кожушко, Н. Н. Определение относительной засухоустойчивости и жаростойкости образцов зерновых культур (пшеница, ячмень) способом проращивания семян в растворах сахарозы и после прогревания / Н. Н. Кожушко, А. М. Волкова // Методические указания. – Л. : Всесоюзный НИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова, 1982. – С. 3-15.

10. Шевелуха, В. С. Способы отбора высокопродуктивных растений ячменя на первом этапе онтогенеза / В. С. Шевелуха, М. А. Прыгун, С. И. Гриб // Методические указания. М., 1985. – 32 с.

11. Олейникова, Т. В. Определение засухоустойчивости сортов пшеницы и ячменя, линий и гибридов кукурузы по прорастанию семян на растворах сахорозы с высоким осмотическим давлением / Т. В. Олейникова, Ю. Ф. Осипов // Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. – Л.: Колос, 1976. – С.23-32.

12. Ионова, Е. В. Устойчивость сортов и линий озимой пшеницы к водному и температурному стрессам / Е. В. Ионова // Зерновое хозяйство России. – 2011. – №3(15). – С. 19-26.

13. Кравченко, Н. С. Степень адаптивности сортов озимой мягкой пшеницы в условиях провокационного фона («засушник») / Н. С. Кравченко, Е. В. Ионова // Зерновое хозяйство России. – 2015. – №5(41). – С. 7-10

14. Ионова, Е. В. Изменение посевных качеств озимой пшеницы при различных условиях выращивания (засушник) / Е. В. Ионова, Ю. Г. Скворцова // Зерновое хозяйство России. – 2013. – №4(28). – С. 27-29.

15. Дорофеева, М. М. Сравнительный анализ некоторых классических и современных методик определения площади листовой поверхности / М. М. Дорофеева, С. А. Бонецкая // Растительные ресурсы. – 2020. – №2. – С.182-192.

16. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – С. 80–85.

17. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

METHODS AND RESULTS OF EVALUATION OF WINTER RAPE VARIETIES, SAMPLES AND HYBRIDS FOR THE «DROUGHT RESISTANCE» TRAIT

Ya.E. Piliuk, E.S. Byk, S.Yu. Khramchenko, O.N. Avkhimovich, A.A. Novichek

The paper presents the results of the research on evaluating winter rape (Brassica napus oleiferae bienis L.) breeding material for drought resistance in the greenhouse-phytotron facility and under laboratory conditions. Plant resistance to moisture deficit was assessed with regard to the ability of seeds to germinate in osmotic sucrose solutions. Drought resistance was studied using the artificial wilting method. The leaf area, dry matter content, water deficit and water capacity were taken into account. As a result of the evaluation for a set of valuable breeding traits new genotypes with increased drought resistance were selected. It was established that the varieties of winter rape Buyan, Alliance, Calypso, Linkor, Orlan and samples No A19/20-1H and No. 155/16, which had already been used in the breeding process to obtain new hybrids and varieties of winter rape, had the greatest resistance to drought at early stages of organogenesis.

УДК 633.854.54:631.527.53

ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ В СЕЛЕКЦИИ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

Е. Л. Андроник, Е. В. Иванова, *кандидаты с.-х. наук*
РУП «Институт льна», аг. Устье
(Дата поступления статьи в редакцию 31.03.2026)

Рецензент: Гриб С.И., доктор с.-х. наук

Аннотация. *В статье представлены результаты многолетнего опыта селекции льна масличного в Республике Беларусь. Рассмотрены современные подходы к селекционному процессу, включая обобщение классических методов (гибридизация, отбор, мутагенез) с молекулярно-генетическими и*