

4. *Shpilev N.S., Torikov V.E., Juhnevskaja L.G.* Vozmozhnosti ispol'zovaniya jelektroforeza v selekcii zernovyh kul'tur // Vestnik Brjanskoj gos. s.-h. akad. – 2013. – № 6. – S. 3–6.
5. *Zobova N.V., Onufrienok T.V., Chuslin A.A.* Osobennosti polimorfizma prolaminov sortov jachmenja, vozdeľyvaemyh v Krasnojarskom krae // Dostizhenija nauki i tehniki APK. – 2014. – № 6. – S. 7–10.
6. Zeinovyje markery v analize genofonda kuku-ruzy i povyšennii jeffektivnosti selekcii / *V.V. Sidorova, G.V. Matveeva, A.V. Konarev* [i dr.] // Agrarnaja Rossija. – 2012. – № 7. – S. 5–11.
7. Geneticheskij kontrol' aveninov i principy ih klassifikacii / *V.A. Portjanko, A.A. Pomorcev, N.A. Kalashnik* [i dr.] // Genetika. – 1987. – T. 23. – S. 845–853.
8. *Kim S.J., Saur L., Mosse J.* Some features of the inheritance of avenins, the alcohol soluble proteins of oat // Theoretical and applied genetics. – 1979. – V.54 – № 2. – P. 49–54.
9. Avenins as markers in oat breeding and seed production / *N.K. Gubareva, I.P. Gavriljuk, G.A. Batalova* [et al.] // The 10th International Oat Conference: Innovation for the Food and Health: Abstracts of oral and poster presentation. – 2016. – P. 167–168.
10. *Abramov N.V., Erjomin D.I.* Agrofizicheskie svojstva staropahotnyh vyshhelochennyh chernozemov Tobol-Ishimskogo mezhdurech'ja Zaural'skogo plato // Sibirskij vestnik sel'skohozjajstvennoj nauki. – 2007. – № 2. – S. 11–17.
11. *Loskutov I.G.* Metodicheskie ukazanija po izucheniju i sohraneniju mirovoj kollekcii jachmenja i ovsa. – SPb.: Kopi-R, 2012. – 63 s.
12. *Bushuk W., Zillman R.R.* Wheat cultivar identification by gliadin electrophoregrams. I. Apparatus, method and nomenclature // Canadian Journal of Plant Science. – 1978. – V. 58 (2). – P. 505–515.
13. *Ostapenko A.V., Tobolova G.V.* Analiz chastoty vstrechaemosti allelej avenin-kodirujushhih lokusov u sortov ovsa // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. – 2015. – № 12. – S. 24–26.
14. *Ibragimova M.Z., Ostapenko A.V.* Harakteristika geneticheskogo raznoobrazija sibirskih sortov ovsa Avena L. po spektram avenina // Vestnik KrasGAY. – 2016. – № 6. – S. 126–133.



УДК (633.1+633.2/3):661.1

*О.С. Прокудина, А.Ф. Степанов,
М.П. Чупина*

ДЕЙСТВИЕ ЭКСТРАКТОВ ИЗ НЕТРАДИЦИОННЫХ РАСТЕНИЙ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН, РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

*O.S. Prokudina, A.F. Stepanov,
M.P. Chupina*

THE EFFECT OF EXTRACTS FROM NONCONVENTIONAL PLANTS ON SEED GERMINATION, GROWTH AND DEVELOPMENT OF CROPS

Прокудина О.С. – асп. каф. агрономии, селекции и семеноводства Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, г. Омск. E-mail: Olese4kas@mail.ru

Степанов А.Ф. – д-р с.-х. наук, проф. каф. садоводства, лесного хозяйства и защиты растений Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, г. Омск. E-mail: stepanov@omgau.ru

Prokudina O.S. – Post-Graduate Student, Chair of Agronomy, Selection and Seed Farming, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk. E-mail: Olese4kas@mail.ru

Stepanov A.F. – Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Gardening, Forestry and Plants Protection, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk. E-mail: stepanov@omgau.ru

Чупина М.П. – канд.с.-х. наук, доц. каф. садоводства, лесного хозяйства и защиты растений Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, г. Омск. E-mail: marina_chupina@mail.ru

Chupina M.P. – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Gardening, Forestry and Plants Protection, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk. E-mail: marinayoyo_chupina@mail.ru

В статье изложен материал по изучению действия экстрактов из нетрадиционных растений на рост и развитие сельскохозяйственных культур. Изучали влияние экстрактов из сальвии пронзеннолистной и вайды красильной на энергию прорастания и всхожесть семян, нарастание надземной и подземной части зерновых и кормовых культур. Исследования проводили в Омском государственном аграрном университете имени П.А. Столыпина в 2014–2016 гг. по утвержденным методикам и ГОСТам. Используемые в опытах сорта сельскохозяйственных культур включены в госреестр и рекомендованы для возделывания в Западно-Сибирском регионе. Установлено, что наиболее высокая отзывчивость культур была на водные экстракты из листьев и корней сальвии пронзеннолистной и вайды красильной. Обработка семян пшеницы кормовой, овса кормового, суданской травы, проса кормового, люцерны пестрогибридной, донника желтого, костреца безостого и других видов растений экстрактами из листьев и корней сальвии пронзеннолистной и вайды красильной способствует повышению посевных качеств семян сельскохозяйственных культур. Энергия прорастания, всхожесть семян возрастают до 28 % и отвечают у пшеницы кормовой, проса кормового требованиям посевного стандарта. Длина главного корня сельскохозяйственных культур в зависимости от применяемого экстракта за шесть суток увеличивается на 0,8–2,5 см по сравнению с контролем.

Ключевые слова: экстракт, регулятор роста, энергия прорастания, всхожесть семян, культуры.

In the study the material of the research of effect of extracts from nonconventional plants on growth and development of crops is stated. The influence of extracts from perfoliate sylphs and dyer's weed on energy of germination and viability of seeds,

increase of elevated and underground part of grain and forage crops was studied. The researches were conducted in Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin in 2014–2016 by the approved techniques and state standard specifications. The grades of crops used in experiments were included in the state registry and recommended for cultivation in the West Siberian Region. It was established that the highest responsiveness of cultures was on water extracts from leaves and roots of perfoliate sylphs and dyer's weed. Processing of seeds of feed wheat, feed oats, Sudan grass, coarse millet, variegated hybrid alfalfa, yellow sweet clover, brome and other species of plants extracts from leaves and roots of perfoliate sylphs and dyer's weed promote the increase of sowing qualities of seeds of crops. The energy of germination, viability of seeds increases to 28 % and in feed wheat, coarse millet meets the requirements of the sowing standard. The length of the main root of crops depending on the applied extract in six days increases by 0.8–2.5 cm compared with control.

Keywords: extract, growth regulator, energy of germination, viability of seeds, cultures.

Введение. В настоящее время невозможно себе представить аграрный сектор без технологий, в которых не использовались бы регуляторы роста при посеве, посадке, возделывании сельскохозяйственных растений и хранении продовольственной продукции. Но наряду с практическим применением имеющихся научных разработок продолжается активный поиск новых знаний о биологически активных веществах для создания более новых и более усовершенствованных биотехнологий. Одним из перспективных приемов регулирования роста и развития растений может быть предпосевная обработка семян сельскохозяйственных культур экстрактами из нетрадиционных растений. Они позволяют ускорить прорастание и повысить всхожесть семян, когда в результате неблаго-

приятных погодных условий или длительного хранения посевные их качества низкие, а также увеличить урожайность и улучшить качество получаемой продукции [1].

Проблема поиска новых перспективных направлений в сельском хозяйстве с использованием технологий, безопасных для здоровья человека, животных и окружающей среды, в настоящее время очень важна. Биопрепараты являются доступным и вполне рентабельным средством повышения урожайности. К сожалению, роль их как фактора повышения посевных качеств семян и урожайности сельскохозяйственных культур пока изучена недостаточно.

Цель работы. Изучить действие экстрактов из сильфии пронзеннолистной, вайды красильной и биологических препаратов на энергию прорастания и всхожесть семян, а также на рост и развитие надземной и подземной части сельскохозяйственных растений.

Объекты и методы исследований. Исследования проводили в 2014–2016 гг. по утвержденным методикам [2] и ГОСТам [3, 4] в лаборатории кафедры садоводства, лесного хозяйства и защиты растений Омского ГАУ. Изучаемые сорта сельскохозяйственных культур (овес кормовой Иртыш 22, просо кормовое Кормовое 45, люцерна пестрогибридная Флора 5, донник желтый Омский скороспелый, кострец безостый СИБНИИСХОЗ-189, суданская трава Новосибирская 84) рекомендованы для возделывания в Западно-Сибирском регионе. Для замачивания семян использовали экстракты из нетрадиционных растений, разбавленные чистой водой. Семена, помещенные в специальные емкости, заливали испытуемыми жидкостями. Жидкость слегка покрывала семена, чтобы они не задохнулись, так как наличие кислорода обязательно для проращивания семян. Для сравнения семена из той же партии замачивали в чистой воде (контроль). Замоченные образцы семян выдерживали при температуре 20–22°C 24 часа в растворе экстракта из листьев и корней сильфии пронзеннолистной и вайды красильной – по 0,5 г/200 мл в двукратной повторности. В каждом варианте применяли строго одинаковое количество воды. В течение этого периода замачивания семена набухали и поглощали вместе с жидкостью содержащиеся в ней микро-

элементы. Набухшие семена помещали в специальные растильни между слоями фильтровальной бумаги, концы которой находились в воде. Состояние увлажненности ложа проверяли ежедневно, при необходимости смачивали, не допуская ее пересыхания. Наблюдения за ростом и развитием надземной части растений, проникновением корней в глубину почвы, динамикой их роста в лабораторном опыте проводили в специальных стеклянных сосудах глубиной 30 см. На дно сосуда помещали дренаж. Посев проводили наклюнувшимися семенами рядами вдоль наклонных стенок. Во время проведения исследований сосуды с боков закрывали черной бумагой, не пропускающей свет.

Результаты и их обсуждение. Установлено, что замачивание в водных растворах экстракта из листьев и корней сильфии и вайды обеспечивает повышение энергии прорастания и всхожесть семян сельскохозяйственных культур по сравнению с контролем. В силу своей природной разнокачественности семена неодинаково реагировали на экстракты. Энергия прорастания семян пшеницы повышалась с 88 % на контроле до 94 % после обработки их экстрактом из корней сильфии и до 93 % экстрактом из листьев этой культуры. Аналогичная зависимость наблюдалась и при обработке семян овса, энергия их составляла на контроле 65 %, после обработки экстрактом из листьев и корней сильфии – 67 %. Энергия прорастания семян многолетних кормовых культур была меньше, чем у зерновых культур, но и на них проявлялось положительное влияние препаратов. Так, при обработке семян люцерны водным экстрактом из листьев сильфии энергия их прорастания составляла 58, а на контроле – 47 %, у донника в водном растворе измельченного корня сильфии – 30, экстракт из листьев сильфии – 37, контроль – 28, у костреца в водном растворе из листьев сильфии энергия прорастания составляла 50, в то время как на контроле 22 % (табл. 1).

Положительное влияние экстрактов из нетрадиционных растений сказалось и на всхожести семян. Если до обработки семена пшеницы были внеклассными и имели всхожесть 88 %, то после обработки водным экстрактом из листьев сильфии – 95, а экстрактом из корней этой культуры – 94 %. По посевным качествам семена

пшеницы, проса кормового соответствовали требованиям ГОСТа, т.е. первому классу. Семена люцерны в контрольном варианте имели всхожесть 41 %, после обработки их водным экстрактом из листьев сельфийи – 60 %. Всхожесть семян донника возрастала с 30 до 37 % после обработки их водным экстрактом из листьев сельфийи. Обработка семян сельскохозяйственных культур водными экстрактами из листьев и корней нетрадиционных растений спо-

собствовала повышению их посевных качеств: у пшеницы кормовой всхожесть семян возрастала на 5 %, у люцерны на 19, у донника желтого на 7, у костреца безостого – на 26 % после обработки их водным экстрактом из листьев сельфийи; у проса кормового – на 6 % после обработки экстрактом из листьев вайды. После обработки экстрактами семена пшеницы отвечали требованиям посевного стандарта.

Таблица 1

Влияние экстрактов из нетрадиционных растений на прорастание семян сельскохозяйственных культур (2014–2016 гг.), %

Культура	Контроль (вода)		Водный экстракт					
			из листьев сельфийи		листьев вайды		корней сельфийи	
	ср.	др. прор.	ср.	др. прор.	ср.	др. прор.	ср.	др. прор.
Пшеница кормовая	88	18	93	19	90	19	94	19
	90		95		92		94	
Овес кормовой	65	10	67	10	62	9	67	10
	67		69		62		67	
Люцерна пестрогибридная	39	6	58	9	41	6	39	6
	41		60		44		41	
Донник желтый	28	3	37	4	20	2	30	3
	30		37		22		32	
Суданская трава	86	9	84	9	87	9	86	9
	89		86		90		89	
Просо кормовое	89	9	86	9	93	10	90	9
	90		90		96		92	
Кострец безостый	22	3	50	5	33	4	41	4
	26		52		35		44	
НСР ₀₅	3,6		4,3		4,1		4,3	

Примечание: ср. – среднее значение; в числителе данные по энергии прорастания, в знаменателе – по всхожести семян сельскохозяйственных культур; др. прор. – дружность прорастания, выражается средним процентом семян, проросших за один день.

Аналогичные результаты были получены учеными при использовании экстракта из клевера лугового в качестве препаратов антистрессового действия [5]. По данным В.М. Чекурова, при обработке хвойным экстрактом растений картофеля (концентрация 2–5% д.в.) он действовал как иммунизатор, повышая комплексную устойчивость культуры к болезням в период вегетации, и как ростостимулятор, который способствовал повышению урожайности [6].

Экстракты оказывали положительное влияние на рост и развитие надземной части сельскохозяйственных растений. Наибольший эффект от их применения наблюдался на пшенице кормовой, овсе кормовом, просе кормовом. На 20-е сутки высота растений достигала у пшеницы кормовой – 27,0 см; у овса кормового – 23,2; у проса кормового – 9,6 см, или на 1,2–2,8 см больше, чем на контроле (табл. 2).

При посеве наклюнувшихся семян сельскохозяйственных культур в сосуды с почвой всхо-

ды появлялись практически одновременно на контроле и в вариантах с обработкой семян экстрактами из нетрадиционных растений, но уже на 6-е сутки были заметны существенные различия в их росте и развитии. У пшеницы кормовой длина главного корня в варианте с применением экстракта из листьев и корней сельфий на 6-е сутки в среднем составляла 6,3 и 7,0 см, в то время как на контроле 6,0 см (табл. 3).

На 20-е сутки рост корневой системы растений не остановился и по-прежнему наиболее

активно проходил в вариантах с обработкой семян экстрактом из листьев и корней сельфий. Положительный эффект наблюдался и при обработке семян овса. При обработке его семян водным экстрактом из листьев сельфий и вайды на 6-е сутки длина главного корня овса составляла 5,4 и 5,3 см соответственно, экстрактом из корней сельфий 6,1 см, а на контроле лишь 4,3 см.

Таблица 2

Изменение высоты растений сельскохозяйственных культур под действием экстрактов на 20-е сут (2014–2016 гг.), см

Культура	Контроль (вода)	Водный экстракт		
		из листьев сельфий	листьев вайды	корней сельфий
Пшеница кормовая	24,2	26,4	26,6	27,0
Овес кормовой	22,0	22,5	22,8	23,2
Просо кормовое	8,2	8,0	8,4	9,6
Суданская трава	12,8	13,0	13,5	13,9
Люцерна пестрогибридная	5,3	5,7	6,0	5,5
Донник желтый	5,0	5,4	5,3	5,8
Кострец безостый	17,0	12,0	11,2	12,3
НСР ₀₅	3,1	3,2	3,2	3,3

Высокая отзывчивость на обработку семян экстрактами из нетрадиционных растений была отмечена у проса. Длина главного корня растений на 6-е сутки возрастала с 4,2 см на контроле до 5,8–6,1 см после обработки семян экстрактами. На 20-е сутки рост главного корня сельскохозяйственных культур продолжался и при обработке их семян экстрактами из листьев

и корней сельфий и вайды у пшеницы, овса и проса кормового достигал 6,5–8,7 см при длине его на контроле 4,8–7,8 см. При обработке семян суданской травы, костреца безостого, люцерны пестрогибридной экстрактами из нетрадиционных растений наблюдался меньший эффект, длина главного корня растений увеличивалась лишь на 0,1–0,4 см.

Таблица 3

Динамика роста главного корня сельскохозяйственных культур в зависимости от применяемых экстрактов (2014–2016 гг.), см

Культура	Срок определения длины корня, сут	Контроль (вода)	Водный экстракт		
			из листьев сельфий	листьев вайды	корней сельфий
1	2	3	4	5	6
Пшеница кормовая	6	6,0	6,3	6,8	7,0
	12	6,9	7,8	7,6	8,2
	20	7,8	8,7	7,6	8,6

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6
Овес кормовой	6	4,3	5,4	5,3	6,1
	12	4,7	5,9	5,7	7,0
	20	5,1	6,5	6,3	7,6
Просо кормовое	6	4,2	5,8	5,9	6,1
	12	4,5	6,2	6,3	6,2
	20	4,8	6,5	6,5	6,7
Суданская трава	6	5,2	5,6	3,3	3,8
	12	5,3	5,6	3,4	4,0
	20	6,0	5,6	3,4	4,0
Люцерна пестрогибридная	6	1,5	1,7	1,5	1,8
	12	1,8	2,0	1,8	1,9
	20	2,1	2,3	2,1	2,2
Донник желтый	6	1,3	1,5	1,3	1,6
	12	1,6	1,9	1,6	1,9
	20	1,9	2,2	1,9	2,3
Кострец безостый	6	7,7	3,0	5,6	5,0
	12	8,0	3,3	6,0	5,0
	20	8,0	3,3	6,0	5,0
НСР ₀₅	–	0,5	0,6	0,6	0,7

Выводы. Водные экстракты из листьев и корней сильфии пронзеннолистной, вайды красивой оказывают положительное влияние на дружность и энергию прорастания, всхожесть семян, рост и развитие надземной части и корневой системы сельскохозяйственных культур. Всхожесть их семян возрастает до 28 % у пшеницы кормовой, проса кормового и отвечает требованиям посевного стандарта. На 20-е сутки высота растений у пшеницы кормовой достигает 27,0 см, у овса кормового – 23,2, у проса кормового – 9,6 см при высоте на контроле – 24,2; 22,0; 8,5 см соответственно. Высокую отзывчивость на экстракт из листьев и корней сильфии и вайды проявляет овес кормовой – длина его главного корня возрастает с 5,1 см на контроле до 6,3–7,6 см.

Литература

1. Прокудина О.С. Влияние экстрактов из нетрадиционных растений на прорастание семян сельскохозяйственных культур // Вестник Омского ГАУ. – 2016. – № 2. – С. 44–49.

2. Методические указания по проведению опытов с кормовыми культурами. – М., 1983. – С. 186.
3. ГОСТ 28636-90. Семена малораспространенных кормовых культур. Сортовые и посевные качества. – М.: Изд-во станд., 1990. – С. 21.
4. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – М.: Изд-во станд., 1984. – С. 38.
5. Зайцева Н.В. Применение экстрактов клевера лугового в качестве препаратов антистрессового действия // Символ науки. – 2015. – № 8. – С. 17–20.
6. Чекуров В.М. Влияние обработки хвойными экстрактами на растения картофеля // Сиб. вестник с.-х. науки. – 2010. – № 12. – С. 52–58.

Literatura

1. Prokudina O.S. Vliyanie jekstraktov iz netradicionnyh rastenij na prorastanie semjan sel'skhozajstvennyh kul'tur // Vestnik Omskogo GAU. – 2016. – № 2. – S. 44–49.

2. Metodicheskie ukazaniya po provedeniju opytov s kormovymi kul'turami. – M., 1983. – S. 186.
3. GOST 28636-90. Semena malorasprostrannennykh kormovykh kul'tur. Sortovye i posevnye kachestva. – M.: Izd-vo stand., 1990. – S. 21.
4. GOST 12038-84. Semena sel'skhozjajstvennykh kul'tur. Metody opredelenija vshozhesti. – M.: Izd-vo stand., 1984. – S. 38.
5. Zajceva N.V. Primenenie jekstraktov klevera lugovogo v kachestve preparatov antistressovogo dejstvija // Simvol nauki. – 2015. – № 8. – S. 17–20.
6. Chekurov V.M. Vlijanie obrabotki hvojnymi jekstraktami na rastenija kartofelja // Sib. vestnik s.-h. nauki. – 2010. – № 12. – S. 52–58.



УДК 631.8:631.58:631.445 (571.1)

Н.В. Перфильев, О.А. Вьюшина

ФОРМИРОВАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА И УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ВНЕСЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ТУКОВЫХ СМЕСЕЙ НА ТЕМНО-СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ В СЕВЕРНОМ ЗАУРАЛЬЕ

N.V. Perfilyev, O.A. Vyushina

FORMATION OF PHOTOSYNTHETIC APPARATUS AND YIELD OF SPRING WHEAT UNDER VARIOUS POMACE MIXTURES ON DARK GRAY FOREST SOILS IN TRANS-URAL REGION

Перфильев Н.В. – д-р с.-х. наук, гл. науч. сотр. отдела земледелия НИИ сельского хозяйства Северного Зауралья, г. Тюмень. E-mail: natalya-sharapov@bk.ru

Вьюшина О.А. – науч. сотр. отдела земледелия НИИ сельского хозяйства Северного Зауралья, г. Тюмень. E-mail: natalya-sharapov@bk.ru

Perfilyev N.V. – Dr. Agr. Sci., Senior Staff Scientist, Department of Agriculture, Research Institute of Agriculture, Northern Trans-Urals, Tyumen. E-mail: natalya-sharapov@bk.ru

Vyushina O.A. – Staff Scientist, Department of Agriculture, Research Institute of Agriculture, Northern Trans-Urals, Tyumen. E-mail: natalya-sharapov@bk. Ru

Цель исследований, проведенных в ФГБНУ «НИИСХ Северного Зауралья» на темно-серой лесной почве, заключалась в определении влияния применения туковых смесей на формирование фотосинтетического аппарата, урожайность яровой пшеницы, энергетическую эффективность ее возделывания. В Тюменской области при возделывании пшеницы – 3-й культуры после пара в севообороте (чистый пар, озимая рожь, яровая пшеница, ячмень), развернутом во времени и пространстве, были изучены варианты применения туковых смесей, приготовленных в заводских условиях, с различным соотношением в них питательных элементов при норме внесения 250 кг/га в физическом весе. Установлено, что

на почве с низкой обеспеченностью пахотного слоя подвижными формами азота и фосфора применение тукосмесей с соотношением питательных элементов $N_{29}P_{10}$, $N_{23}P_{20}$, $N_{17}P_{20}+S_{12}$, а также $N_{16}P_{16}K_{16}$ (200 кг) + N_{34} (50 кг/га) способствовало наиболее интенсивному формированию фотосинтетического аппарата яровой пшеницы со среднелетней площадью листьев 19,04–25,70 тыс. м²/га, что на 72–132 % выше, чем на фоне без применения удобрений. Обеспечивало получение наиболее высокой урожайности пшеницы – 2,94–3,38 т/га, что на 0,93–1,53 т/га, или на 50,3–82,7 %, выше, чем на фоне без удобрений. Полученная при внесении этих тукосмесей урожайность, несмотря на затраты энергии