

Moskva, Rosstat, 2018, [Elektronnyi resurs], Rezhim dostupa: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1265196018516_data obrashcheniya: 21.01.2019.

18. Altukhov A. I. Sovershenstvovanie organizatsionno-ekonomicheskogo mekha-nizma – neobkhodimoe uslovie uvelichenie proizvodstva vysokokachestvennogo zerna pshenitsy v strane (Improving the organizational and economic mechanism is a necessary condition for increasing the production of high-quality millet grain in the country), Nauchnye osnovy proizvodstva vysokokache-stvennogo zerna pshenitsy, nauchnoe izdanie, Moskva, FGBNU «Rosinformagrotekh», 2018, pp. 5-40.

УДК 633.853.494 : 631.53.04 : 631.559 (470.53)

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА И ГЛУБИНЫ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ МАСЛОСЕМЯН СОРТОВ ЯРОВОГО РАПСА В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

А. А. Селяков, аспирант,
А. С. Богатырева, канд. с.-х. наук,
Э. Д. Акманаев, канд. с.-х. наук, доцент;
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ,
ул. Петропавловская, 23, г. Пермь, Россия, 614990
E-mail: akmanaev@mail.ru

Аннотация. В работе представлены результаты исследований по уточнению приемов посева сортов ярового рапса в Среднем Предуралье. Выявлена реакция на изменение способа и глубины посева ярового рапса. Полевой трехфакторный опыт закладывали на дерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой почве учебно-научного опытного поля ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ. Исследования проводили в 2016-2018 гг. Данные представлены в виде усредненного значения за два года исследований по сортам Ратник и Смилла, а также за три года по Смилле. Установлено, что в условиях Предуралья наибольшую урожайность формируют агрофитоценозы, высеянные с использованием анкерного сошника на глубину 3 см (1,96 и 2,16 т/га для сорта Ратник и гибрида Смилла, соответственно). Запланированный уровень урожайности (не менее 2 т/га) в среднем за два года получен при посеве Смиллы на глубину 2 и 3 см анкерным сошником. Вследствие низкой урожайности ярового рапса в 2016 г. достичь цели в среднем за три года исследований не удалось. Трехлетние данные подтверждают закономерности, выявленные при анализе двухлетних результатов. В среднем за 2017-2018 гг. урожайность изучаемых сортов ярового рапса не отличалась. Продуктивность агроценозов подтверждают показатели структуры урожайности. Более высокая урожайность при посеве анкерным сошником обусловлена большим количеством растений на 1 м², сохранившимся к моменту уборки. Максимальное количество стручков на растении и наибольшая масса 1000 семян формируются при посеве однодисковым сошником за счет более разреженного стояния растений.

Ключевые слова: рапс, урожайность, глубина посева, тип сошника, структура урожайности, маслосемена.

Введение. Рапс – ценная масличная и кормовая культура. По пищевым и кормовым достоинствам он значительно превосходит многие сельскохозяйственные культуры. В семенах рапса содержится 40-45% полувысыхающего масла и 21-33% белка. Его жиры и белки имеют важное пищевое и кормовое значение [1, 2]. При переработке семян безруковых и низкоглюкозинолатных сортов рапса на масло остаются жмыхи и шроты, которые содержат 38-40% белка, хорошо сбалансированного по аминокислотному составу, и являющиеся ценным концентрированным кормом для животных и птицы [3, 4]. В 1 кг жмыха содержится одна кормовая единица и 300 г переваримого протеина [5].

Корневая система ярового рапса помогает поддерживать структуру и разрыхлять пахотный слой почвы. Благодаря глубоко проникающему стержневому корню рапс поглощает воду и питательные вещества из более глубоких слоев почвы, и в определенных пределах может компенсировать неблагоприятные погодные условия [6]. Проникая в подпахотный слой, корневая система выносит в верхний слой питательные вещества [7]. Кроме того, что яровой рапс является хорошим предшественником, его также относят к фитосанитарам полей и хорошим медоносам [8].

Экономическое значение рапса к концу XX века существенно выросло в связи с тем, что он начал использоваться для получения биотоплива [9]. Таким образом, необходимо наращивать производство масличных культур, в частности, ярового рапса как в масштабах страны, так и Пермского края.

Несовершенство технологии возделывания ярового рапса является причиной низкой его урожайности. Вследствие этого целью наших исследований явилось выявление оптимальных приемов посева ярового рапса, позволяющих получать в Среднем Предуралье не менее 2 т/га маслосемян.

Методика. Объект исследований – яровой рапс Ратник (сорт отечественной селекции) и Смилла (гибрид зарубежной селекции). В 2016-2018 гг. на учебно-научном опытном поле ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ был заложен полевой трехфакторный опыт

по схеме, представленной в таблице 1. Повторность – четырехкратная, расположение вариантов – систематическое, методом расщепленных делянок. Учетная площадь делянки третьего порядка составляла 50,4 м² [10, 11].

Исследования проводили на типичной для Среднего Предуралья дерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой почве. Пахотный слой опытного участка характеризовался средним содержанием гумуса, близкой к нейтральной реакцией почвенного раствора, очень высокой обеспеченностью подвижными формами фосфора, повышенной – калия. Технология в опыте – общепринятая для Среднего Предуралья [12]. Предшественником были яровые зерновые культуры. Минеральные удобрения вносили в дозе 60 кг/га НРК под предпосевную культивацию, которую проводили КПС-4 + БЗСС-1,0 на глубину 4-5 см. До посева и после посева проводили прикатывание катками 3 ККШ-6. Посев осуществляли сеялкой ССНП-16, анкерными и дисковыми сошниками (согласно схеме опыта) в возможно ранний срок протравленными семенами (первая-вторая декады мая). Норма высева семян 1,5 млн всхожих семян, высеянных на 1 га [13]. Против вредителей (крестоцветной блошки и цветоеда) посевы опрыскивали Фастаком, КЭ (100 г/л), расход препарата 0,1-0,15 кг/га.

Агрометеорологические условия по годам существенно отличались. 2016 г. был жарким и засушливым (ГТК = 0,6), вследствие чего наблюдали значительный рост числа вредителей, что пагубно сказалось на урожайности ярового рапса. Первая половина вегетационного периода 2017 г. отличалась прохладной погодой с большим количеством осадков, во второй половине температура повысилась, а осадки были на уровне среднесезонных значений. В среднем за сезон ГТК составил 2,3. Рост и развитие ярового рапса в 2018 г. проходили при теплой погоде с умеренным количеством осадков (ГТК = 1,2). Наибольшую за три года урожайность посева ярового рапса формировали при погодных условиях 2017 г.

Результаты. Недостаток влаги в 2016 г. привел к значительному изреживанию посе-

вов, что существенно отразилось на урожайности ярового рапса. Вследствие низкой густоты продуктивного стеблестоя посевов сорта Ратник учет урожайности проводили только по гибриду Смилла (табл. 1). Сравнение сортов ярового рапса по средней урожайности приведено по результатам исследований 2017-2018 гг. Математическую обработку полученных результатов за два года проводили при помощи дисперсионного анализа данных для трехфакторного опыта, за три года – для двухфакторного.

По результатам проведенных за два года исследований различий в урожайности между сортами выявлено не было. Средняя урожайность по сорту Ратник составила 1,25, а по гибриду Смилла – 1,38 т/га. Однако выявле-

ны существенные колебания урожайности гибрида по годам. Средняя урожайность Смиллы за три года составила 0,89 т/га, что более чем в 1,5 раза меньше, чем было получено в среднем за 2017-2018 гг.

Сравнение типов сошников по средней урожайности за 2017-2018 гг. выявило существенное преимущество анкерного сошника. Так, при посеве с его использованием урожайность рапса была на 1,22 т/га выше, чем при посеве однодисковым сошником.

Изменение глубины посева также привело к существенным колебаниям урожайности. Средняя продуктивность посевов за два года исследований при высева на глубину 3 см была на 0,19 и 0,09 т/га выше, чем при посеве на глубину 1 и 2 см соответственно.

Таблица 1

Урожайность ярового рапса в зависимости от типа сошника и глубины посева семян, т/га

Сорт (А)	Тип сошника (В)	Глубина посева, см (С)	Средняя урожайность, 2017-2018 гг.	Среднее по С	Средняя урожайность, 2016-2018 гг.	Среднее по С
Ратник	Анкерный	1	1,66	1,22		
		2	1,81			
		3	1,96			
	Среднее по В₁		1,81			
	Однодисковый	1	0,67			
		2	0,65			
		3	0,74			
Среднее по В₂		0,69				
Среднее по А₁			1,25			
Смилла	Анкерный	1	1,90		1,16	0,83
		2	2,06		1,26	
		3	2,16		1,36	
	Среднее по В₁		2,04		1,26	
	Однодисковый	1	0,66		0,50	
		2	0,71		0,51	
		3	0,78		0,56	
Среднее по В₂		0,72	0,52			
Среднее по А₂			1,38	0,89		
НСР ₀₅	главных эффектов	по фактору А	F _φ <F ₀₅		0,16	
		по фактору В	0,10		0,07	
		по фактору С	0,06		-	
	частных различий	по фактору А	F _φ <F ₀₅		0,28	
		по фактору В	0,24		0,10	
		по фактору С	0,12		-	

Отмеченные закономерности совпадают с результатами трехлетних исследований, наибольшая урожайность в которых была получена при сочетании анкерного сошника и глубины посева 3 см (1,36 т/га).

Величина продуктивности агроценозов ярового рапса подтверждается слагаемыми элементами структуры урожайности. Влияние изучаемых факторов на величину продуктивного стеблестоя прослеживается не по всем показателям (табл. 2).

В среднем за два года сорта ярового рапса имели одинаковую полевую всхожесть (45-46%) и формировали равное количество растений к уборке (59-61 шт./м²). Глубина посева также не оказывала влияния на полевую всхожесть семян. Некоторые отличия, однако, наблюдаются при сравнении влияния глубины посева на количество сохранившихся

растений. Более глубокая заделка семян обеспечивала наличие на 1 м² большего числа сохранившихся к уборке растений, по сравнению с более мелкой заделкой (62 и 58 шт. соответственно). Тем не менее, на показатель выживаемости растений за вегетацию это не повлияло, и его значения от изучаемой глубины посева не зависели.

Таблица 2

Полевая всхожесть и выживаемость растений ярового рапса, среднее за 2017-2018 гг.

Сорт (А)	Тип сошника (В)	Глубина посева, см (С)	Количество взошедших семян, шт./м ²	Полевая всхожесть, %	Количество растений к уборке, шт./м ²	Выживаемость, %	
Ратник	Анкерный	1	92	61	84	91	
		2	103	69	88	86	
		3	95	63	88	93	
	Среднее по В₁			96	64	87	90
	Однодисковый	1	34	23	29	84	
		2	42	28	30	73	
		3	43	29	34	79	
	Среднее по В₂			39	26	31	79
	Среднее по А₁			68	45	59	84
Смилла	Анкерный	1	93	62	86	92	
		2	98	65	90	92	
		3	98	65	90	92	
	Среднее по В₁			96	64	88	92
	Однодисковый	1	40	27	31	78	
		2	40	27	32	78	
		3	46	31	36	79	
	Среднее по В₂			42	28	33	78
	Среднее по А₂			69	46	61	85
НСР ₀₅	главных эффектов	по фактору А	F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅	
		по фактору В	9	6	5	6,81	
		по фактору С	F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅	3	F _φ <F ₀₅	
	частных различий	по фактору А	F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅	
		по фактору В	23	15	13	16,69	
		по фактору С	F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅	7	F _φ <F ₀₅	

Существенное влияние на густоту продуктивного стеблестоя оказал тип сошника. Количество взошедших семян при посеве анкерным сошником было в 2,4 раза выше, чем при посеве однодисковым. Причем всходы, полученные в вариантах с использованием однодискового сошника, были более слабыми, о чем говорит низкая сохранность растений в данных агроценозах (79% против 91% при использовании

анкерного сошника). Таким образом, к уборке агроценозы, посеянные анкерным сошником, формировали 88 растений на 1 м², что на 56 шт. больше, чем при посеве однодисковым.

Густота продуктивного стеблестоя в значительной степени влияла на биологическую урожайность ярового рапса. На продуктивность растений изучаемые варианты оказывали равноценное влияние (табл. 3).

Продуктивность растений и биологическая урожайность ярового рапса, среднее за 2017-2018 гг.

Сорт (А)	Тип сошника (В)	Глубина посева, см (С)	Количество стручков с 1 растения, шт.	Количество семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г	Продуктивность растений, г	Биологическая урожайность, т/га	
Ратник	Анкерный	1	26,7	25,1	3,58	2,40	2,00	
		2	26,4	28,0	3,55	2,62	2,30	
		3	26,0	29,5	3,69	2,83	2,49	
	Среднее по В₁			26,4	27,5	3,60	2,61	2,26
	Однодисковый	1	40,4	21,0	3,89	3,29	0,95	
		2	40,7	19,4	3,81	3,00	0,90	
		3	41,7	19,2	3,83	3,07	1,04	
	Среднее по В₂			40,9	19,9	3,84	3,12	0,96
	Среднее по А₁			33,6	23,7	3,72	2,87	1,61
	Смилла	Анкерный	1	28,0	26,5	3,74	2,77	2,38
2			27,3	28,5	3,80	2,96	2,65	
3			27,1	28,8	3,84	2,99	2,67	
Среднее по В₁			27,5	27,9	3,79	2,90	2,57	
Однодисковый		1	40,8	17,9	3,93	2,88	0,89	
		2	42,9	20,5	3,89	3,41	1,08	
		3	38,7	21,0	3,99	3,25	1,18	
Среднее по В₂			40,8	19,8	3,94	3,18	1,05	
Среднее по А₂			34,1	23,9	3,86	3,04	1,81	
НСР ₀₅		главных эффектов	по фактору А	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	0,11	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$
	по фактору В		2	5	0,15	$F_{\phi} < F_{05}$	0,17	
	по фактору С		$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	0,05	$F_{\phi} < F_{05}$	0,10	
	частных различий	по фактору А	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	0,27	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	
		по фактору В	5	12	0,36	$F_{\phi} < F_{05}$	0,43	
		по фактору С	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	0,11	$F_{\phi} < F_{05}$	0,21	

Сорт Ратник и гибрид Смилла в 2017-2018 гг. формировали одинаковое количество стручков на одном растении (33,6 и 34,1 шт. соответственно). Обсемененность стручков также не отличалась (23,7 и 23,9 шт.). Некоторые отличия между сортами можно отметить по массе 1000 семян. Гибридные семена являются более крупными, что и нашло отражение при анализе данного показателя. Масса 1000 семян гибрида Смилла составила 3,86 г, что на 0,14 г больше, чем у сорта Ратник. Данная особенность, однако, не повлияла на продуктивность одного растения и биологическую урожайность агроценоза.

Аналогичные тенденции отмечены при анализе влияния глубины посева семян на показатели продуктивности растений. Увеличение глубины посева приводит к повышению массы 1000 семян. На продуктивность одного растения это не влияет, однако в комплексе с густотой продуктивного стеблестоя приводит

к существенному повышению биологической урожайности (на 0,11-0,29 т/га).

Разреженная густота стояния растений в вариантах с изучением однодискового сошника положительно сказалась на показателях продуктивности растений. Так, число стручков на одном растении в данных вариантах было в 1,5 раза выше, а масса 1000 семян – на 0,19 г больше, чем при посеве анкерным сошником. При этом следует отметить, что большее количество стручков на растении негативно отразилось на обсемененности стручка (число семян в стручке было на 7,9 шт. меньше). Таким образом, продуктивность растения, выращенного с использованием однодискового сошника, повышается на 0,39 г. Однако большее количество растений на 1 м² при использовании анкерного сошника позволяет получить биологическую урожайность 2,42 т/га, что в 2,4 раза выше, чем при использовании однодискового орудия.

Выводы. В среднем за 2017-2018 гг. урожайность изучаемых сортов ярового рапса не отличалась. Наибольшую урожайность формируют агрофитоцинозы, высеянные с использованием анкерного сошника на глубину 3 см (1,96 и 2,16 т/га для сорта Ратник и гибрида Смилла соответственно). Запланированный уровень урожайности (не менее 2 т/га) в среднем за два года получен при посеве

Смиллы на глубину 2 и 3 см анкерным сошником. Вследствие низкой урожайности ярового рапса в 2016 г. достичь цели в среднем за три года исследований не удалось. Трехлетние данные подтверждают закономерности, выявленные при анализе двухлетних результатов. Урожайные данные подтверждаются показателями структуры урожайности.

Литература

1. Никифоров О.А. Рапс ценная и перспективная культура // Сельскохозяйственные вести. 2004. №2. С. 6.
2. Зорикова А.А. Перспективы использования рапса // Зоотехния. 2010. №5. Том 2. С. 63-64.
3. Рапс озимый и яровой (практическое руководство по освоению интенсивной технологии возделывания) / Бурыков Ю. П. [и др.]. М.: Государственный агропромышленный комитет, 1988. 45 с.
4. Сафиоллин Ф.Н., Мифтахов А.Д., Назимов Р.М. Испытание сортов ярового рапса в условиях Татарстана // Земледелие. 2007. №5. С. 42.
5. Wirsing F. Die bedeutung des zwieschen fruchtanbaus fur die industriemassige kartoffelproduction // Feldwirtschaft. 1977. № 18. S. 330-331.
6. Сатубалдин К.К. Фитосанитарная роль рапса в севообороте // Защита и карантин растений. 2004. № 9. С. 48-49.
7. Graf T. Standpunkt zur Erzeugung und Verwendung von Rapsol und Biodiesel in der Landwirtschaft // Thuringer Landesanstalt fur Landwirtschaft. 2004. P. 8.
8. Finlaysonchange A.J. Changes in the nitrogenous components of rapeseed (*Brassica napus*) grown on a nitrogen and sulfur deficient soil // Canadian Journal Of Plant Science. 2016. V. 1970. P. 705-709.
9. Жолик Г.А. Особенности формирования урожая семян ярового и озимого рапса в зависимости от элементов технологии и факторов среды. Горки: Белорусская ГСХА, 2006. 188 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: ИД Альянс, 2011. 352 с.
11. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / Государственная комиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур при Министерстве сельского хозяйства СССР / Под общ. ред. М.А. Федина. М.: Б.и., 1985. 20 с.
12. Акманаев Э.Д. Инновационные технологии в агробизнесе: учеб. пособие / Э.Д. Акманаев; под общ. ред. Ю.Н. Зубарева, С.Л. Елисеева, Е.А. Ренева; М-во с.-х. РФ, ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА. Пермь: ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2012. 335 с.
13. Курбангалиев Р.Н., Богатырева А.С., Акманаев Э.Д. Влияние сроков и норм высева на урожайность сортов ярового рапса в Среднем Предуралье // Пермский аграрный вестник. 2018. № 1 (21). С. 64-69.

INFLUENCE OF METHODS OF SOWING AND TYPE OF THE WORKING BODY OF THE PLANTER ON THE YIELD OF RAPE IN THE MIDDLE URALS

A. A. Selyakov, graduate student;
A. S. Bogatyreva, Cand. Agr. Sci., Assistant Professor;
E. D. Akmanaev, Cand. Agr. Sci., Professor,
 Perm State Agro-Technological University
 23, Petropavlovskaya street, Perm, Russia, 614990
 E-mail: akmanaev@mail.ru

ABSTRACT

The paper presents the results of studies to clarify the methods of sowing varieties of spring rape in the middle Urals. The reaction to changes in the method and depth of sowing of spring rape was revealed. Three-factor field experiment was laid on sod-mezopodzol loam soil training and research experimental fields of the Perm SATU. The study was carried out in 2016-2018, the data

are presented as averaged values over the two years of research on the Ratnik and Smilla varieties, and for three years Smilla. It was found that in the conditions of the Urals the greatest yield is formed by agrophytocenoses sown with the use of an anchor coulter, to a depth of 3 cm (1.96 and 2.16 t/ha for Ratnik and Smilla hybrid, respectively). The planned level of yield (not less than 2 t/ha) in an average of two years was obtained by sowing the mill to a depth of 2 and 3 cm anchor coulter. Due to the low yield of spring rape in 2016, it was not possible to achieve the goal in an average of three years of research. The three-year data confirm the patterns identified in the analysis of the two-year results. The average yield of 2017-2018 seasons of the studied varieties of spring rape did not differ. The productivity of agrocenoses is confirmed by the indicators of the yield structure. The higher yield when sowing with an anchor coulter is due to the large number of plants per m², preserved at the time of harvesting. The maximum number of pods on the plant and the largest mass of 1000 seeds are formed when sowing with a single-disc coulter due to more sparse standing of plants.

Key words: rapeseed, yield, depth of sowing, coulter type, yield structure, oil seeds.

References

1. Nikiforov O.A. Raps tsennaya i perspektivnaya kul'tura (Rapeseed is a valuable and promising crop), *Sel'skokhozyaistvennyye vesti*, 2004, No. 2, pp. 6.
2. Zorikova A.A. Perspektivy ispol'zovaniya rapsa (Prospects for the use of rapeseed), *Zootekhnika*, 2010, No. 5, Tom 2, pp. 63-64.
3. Raps ozimiy i yarovoi (prakticheskoe rukovodstvo po osvoeniyu intensivnoi tekhnologii vozdeleyvaniya) (Winter and spring rapeseed (practical guide to the development of intensive cultivation technology)), Buryakov Yu. P. [i dr.], M., Gosudarstvennyi agropromyshlennyi komitet, 1988, 45 p.
4. Safiollin F.N., Miftakhov A.D., Nazimov P.M. Ispytanie sortov yarovogo rapsa v usloviyakh Tatarstana (The testing of varieties of spring rape in conditions of Tatarstan), *Zemledelie*, 2007, No. 5, pp. 42.
5. Wirsing F. Die bedeutung des zwieschen fruchtanbaus fur die industriemassige kartoffelproduction, *Feldwirtschaft*, 1977, No. 18, pp. 330-331.
6. Satubaldin K.K. Fitosanitarnaya rol' rapsa v sevooborote (The phytosanitary role of canola in the rotation), *Zashchita i karantin rastenii*, 2004, No. 9, pp. 48-49.
7. Graf T. Standpunkt zur Erzeugung und Verwendung von Rapsol und Biodiesel in der Landwirtschaft, *Thuringer Landesanstalt fur Landwirtschaft*, 2004, pp. 8.
8. Finlaysonchange A.J. Changes in the nitrogenous components of rapeseed (*Brassica napus*) grown on a nitrogen and sulfur deficient soil, *Canadian Journal Of Plant Science*, 2016, V. 1970, pp. 705-709.
9. Zholik G.A. Osobennosti formirovaniya urozhaya semyan yarovogo i ozimogo rapsa v zavisimosti ot elementov tekhnologii i faktorov sredy (Features of formation of spring and winter rape seeds yield depending on the elements of technology and environmental factors), Gorki, Belorusskaya GSKhA, 2006, 188 p.
10. Dospel'kov B.A. Metodika polevogo opyta (Methods of field experience), M., ID Al'yans, 2011, 352 p.
11. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur (Methods of state variety testing of agricultural crops), Gosudarstvennaya komissiya po sortoispytaniyu sel'skokhozyaistvennykh kul'tur pri Ministerstve sel'skogo khozyaistva SSSR, Pod obshch. red. M.A. Fedina, M., B.i., 1985, 20 p.
12. Akmanaev E.D. Innovatsionnye tekhnologii v agrobiznese (Innovative technologies in agribusiness), ucheb. Posobie, E.D. Akmanaev, pod obshch. red. Yu.N. Zubareva, S.L. Eliseeva, E.A. Reneva, M-vo s.-kh. RF, FGBOU VPO Permskaya GSKhA, Perm', FGBOU VPO Permskaya GSKhA, 2012, 335 p.
13. Kurbangaliev R.N., Bogatyreva A.S., Akmanaev E.D. Vliyanie srokov i norm vyseva na urozhainost' sortov yarovogo rapsa v Srednem Predural'e (Influence of terms and norms of seeding on productivity of varieties of spring rape in the Middle Urals), *Permskii agrarnyi vestnik*, 2018, No. 1 (21), pp. 64-69.