

**РЕАКЦИЯ ЯРОВОГО РАПСА НА ПРЕДПОСЕВНУЮ
ОБРАБОТКУ СЕМЯН ИНСЕКТИЦИДОМ И СРОК ПОСЕВА ФОРМИРОВАНИЕМ
УРОЖАЙНОСТИ****Вафина Э. Ф., Фатыхов И.Ш.**

Реферат. В течение трех вегетационных периодов (2015-2017 гг.) изучали влияние предпосевной обработки семян инсектицидом и срока посева на урожайность и качество семян ярового рапса Аккорд. Предпосевную обработку семян проводили за 2...3 дня до посева инсектицидом Табу (д.в. – имидаклоприд), ВСК. Высевали рапс в разные сроки: ранневесенний (возможно ранний – через 5 сут от него), средневесенний – через 10-15 суток от возможно раннего, поздневесенний – через 20-25 суток от возможно раннего. Опыты закладывали на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве, пахотный слой средней степени окультуренности. Ранневесенний срок обеспечил более продолжительный период вегетации рапса (в среднем за три года 112 сут) и относительно высокую урожайность семян – 235 г/м². Преимущество урожайности при ранневесеннем сроке посева обусловлено большей (161 шт./м²) густотой стояния растений перед уборкой и продуктивностью растения (1,48 г). Предпосевная обработка семян инсектицидом Табу обеспечила относительно высокую урожайность семян – 240 г/м² при ранневесеннем сроке посева, что обусловлено формированием к уборке большего количества продуктивных растений (164 шт./м²). При посеве рапса в средневесенний и поздневесенний срок – предпосевное применение инсектицида на формирование урожайности не оказывало влияния. Посев рапса в ранне- и средневесенний сроки способствовал получению семян с большей массовой долей жира 45 %. Валовой сбор жира был наибольшим (106 г/м²) при посеве рапса в ранневесенний срок.

Ключевые слова: яровой рапс, сорт Аккорд, инсектицид, срок посева, урожайность, семена, жир, протеин.

Введение. Яровой рапс – масличная, кормовая культура, которая приобретает все большее распространение и является перспективной культурой для возделывания в условиях Среднего Предуралья. Рапс повреждается многими видами специализированных и многоядных вредителей и поэтому требует умелой защиты, ориентации всей технологии выращивания на создание оптимальных условий для более полной реализации его потенциала. Этому способствует соблюдение принципов адаптивного или интегрированного земледелия [1, 2], и, в том числе, предпосевная обработка семян пестицидами и оптимальный срок посева [3, 4].

В условиях Среднего Предуралья изучению предпосевной обработки семян и сроков посева рапса ярового посвящены работы В. А. Куклина [5], Ю. А. Предеина [6], Р. Б. Нурлыгаянова [7], Ч. М. Салимовой [8], А. О. Мерзляковой [9], Ю. С. Пешиной [10], И. Ш. Фатыхова [11]. Однако не исследовано взаимодействие данных приёмов посева в технологии возделывания рапса Аккорд.

Цель исследования – изучить влияние предпосевной обработки семян инсектицидом и разных сроков посева на урожайность и качество семян ярового рапса.

Для осуществления этой цели исследования были поставлены следующие задачи:

- определить оптимальный срок посева при предпосевной обработке семян инсектицидом;
- научно обосновать результаты урожайности

по изучаемым элементам технологии ее структурой;

- выявить влияние изучаемых приемов на качество семян в урожае.

Условия, материалы и методы исследований. Полевой опыт по изучению предпосевной обработки семян инсектицидом и сроков посева ярового рапса проводили в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» в экспериментальном севообороте кафедры растениеводства в 2015-2017 гг. на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве со средним содержанием в пахотном слое гумуса, от слабокислой до близкой к нейтральной рН_{KCl}, от повышенного до высокого содержанием подвижного фосфора, высоким – обменного калия. Опыт – двухфакторный. В качестве фактора А выступала предпосевная обработка семян инсектицидом: А1 – без обработки (к), А2 – обработка Табу, ВСК (500 г/л), 6 - 8 л/т (расход рабочей жидкости до 18 л/т, д.в. – имидаклоприд), в качестве фактора В – срок посева: В1 – ранний весенний (проводился в возможно ранний срок - через 2сут от него) (к), В2 – средний весенний (через 10-12сут от возможно раннего), В3 – поздний весенний (через 20-22 сут от возможно раннего). Опыт микрополевой, повторность вариантов в опыте шестикратная. Общая площадь делянки – 1,05 м², учетная – 0,75 м². Учёт урожайности, полевые исследования проводили по общепринятым методикам [12], данные по вариантам опыта обработаны методом дисперсионного анализа [13]. предше-

ственным рапса в опытах был овёс. Основную и предпосевную обработку почвы проводили в соответствии с рекомендациями адаптивно-ландшафтной системы земледелия [14].

Первая половина вегетационного периода 2015 г. характеризовалась недостатком осадков и повышенной среднесуточной температурой воздуха в сравнении с аналогичными среднесуточными данными, вторая половина – наоборот, избытком осадков и пониженными температурами воздуха. Вегетационный период 2016 г. был относительно жарким и сухим. Средняя температура воздуха в мае составила + 13,7 °С, что превышало среднюю многолетнюю на 2,0 °С. Осадков выпало только 38 % от нормы (18 мм). В июне осадков выпало 50 % от нормы, а среднесуточная температура воздуха составила 16,6°С (ниже нормы на 0,4 °С). Июль и август характеризовались повышенной температурой воздуха (превышение нормы на 2,1 и 8,4°С соответственно) и недостаточным количеством осадков. В 2017 г. развитие растений рапса проходило при невысокой среднесуточной температуре воздуха (в среднем за вегетацию 17 °С) и достаточной обеспеченности влагой, за период вегетации рапса выпало 434 мм осадков.

Анализ и обсуждение результатов. Ранневесенний срок посева в 2015-2016 гг. был проведен 5...12 мая при температуре 5,5...6,8°С в слое почвы 0...10 см почвы и её влажности 16,4...18,0 %. При проведении посева в средневесенний срок (через 10-12 сут от возможно раннего) данные параметры почвы составили 8,2...19,5°С и 14,5...19,5 % соответственно. Посев в поздневесенний срок (через 20-22 сут от раннего срока) был проведен при температуре почвы 13,4...20,4 °С и её влажности 12,5...21,5 %. Вегетационный период 2017 г. по метеорологическим условиям сильно отличался от предыдущих лет исследования: изучаемые сроки посева проведены на 5...7 сут позже, температура почвы при посеве была наименьшей (5,5...13,4 °С), а её влажность наибольшей (18,0...21,5 %) во все сроки посева в сравнении с аналогичными показателями 2015 и 2016 г. (рисунок 1).

При посеве в ранневесенний срок период вегетации рапса был более продолжительным и составил 96 (в 2016 г.) –129 сут. (в 2017 г.). Проведение посева через 10-12 сут от возможно раннего срока сократило период вегетации до 88...119 сут. Запаздывание с посевом еще на 10-12 сут (через 20-22 сут после раннего срока) обусловило сокращение вегетационного периода рапса до 82...114 сут. Во все годы исследования посевы позднего весеннего срока развивались при более высокой среднесуточной температуре воздуха – в среднем за вегетацию 15,8...20,4 °С и наименьшем количестве

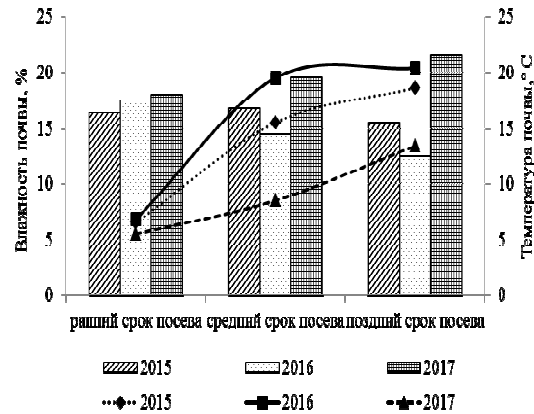


Рисунок 1 – Влажность и температура почвы в слое 0...10 см в день посева

осадков – 122,7...350,1 мм. Для выявления тесноты и формы связи урожайности семян рапса с абиотическими условиями был проведен корреляционный анализ, который показал, что между урожайностью семян рапса Аккорд и продолжительностью вегетационного периода ($r = 0,51$), а также суммой осадков за вегетацию ($r = 0,49$), корреляция – прямая средняя. Между урожайностью семян и среднесуточной температурой воздуха за период посевоспелости корреляционная связь – обратная сильная ($r = -0,72$).

Урожайность семян рапса сильно варьировала по годам (табл. 1).

Наименьшую в опыте урожайность семян 88 г/м² яровой рапс сформировал в относительно жарком и засушливом 2016 г. (индекс условий $I_j = -1,29$). Относительно благоприятные для развития рапса метеорологические условия 2017 г. ($I_j = 2,31$) обеспечили наибольшую 448 г/м² в опыте урожайность семян.

Урожайность семян рапса в отдельные годы исследования (2016, 2017 гг.) и в среднем за три года была наибольшей: 113, 467 и 235 г/м² соответственно при раннем изучаемом сроке посева. Наименьшую урожайность семян – 90 (в 2015 г.), 52 (в 2016 г.), 422 г/м² (в 2017 г.) – рапс формировал при поздневесеннем сроке посева. В среднем за три года посев рапса не обработанными инсектицидом семенами в ранний и средний сроки обусловил урожайность на одном уровне 226...230 г/м² (НСР₀₅ частных различий по фактору В –3 г/м²). При использовании на посев семян, подвергнутых предпосевной обработке инсектицидом Табу, наибольшая урожайность семян (240 г/м²) сформировалась при раннем сроке посева.

Существенно бóльшая урожайность семян при раннем сроке посева была сформирована густотой стояния продуктивных растений перед уборкой – 161 шт./м², обсеменённостью растения – 326 шт. и продуктивностью одного растения – 1,48 г (табл. 2).

Таблица 1 – Урожайность семян рапса в зависимости от предпосевной обработки семян и срока посева, г/м²

Срок посева (В)	Обработка семян (А)		Среднее (В)					
	без обработки (к)	Табу						
2015 г.								
Ранний весенний (к)	123	129	126					
Средний весенний	127	124	126					
Поздний весенний	90	90	90					
Среднее (А)	113	114						
2016 г.								
Ранний весенний (к)	109	116	113					
Средний весенний	98	101	99					
Поздний весенний	50	54	52					
Среднее (А)	86	90						
2017 г.								
Ранний весенний (к)	459	474	467					
Средний весенний	452	458	455					
Поздний весенний	420	423	422					
Среднее (А)	444	452						
Среднее 2015-2017 гг.								
Ранний весенний (к)	230	240	235					
Средний весенний	226	228	227					
Поздний весенний	187	189	188					
Среднее (А)	214	219						
НСР ₀₅	2015 г.		2016 г.		2017 г.		2015-2017 гг.	
	гл.эф.	ч.р.	гл.эф.	ч.р.	гл.эф.	ч.р.	гл.эф.	ч.р.
А	F _ф <F _т		F _ф <F _т		5	8	2	4
В	4	5	5	7	10	14	2	5

Таблица 2 – Элементы структуры урожайности рапса в зависимости от предпосевной обработки семян и срока посева (среднее 2015-2017 гг.)

Срок посева (В)	Обработка семян (А)		Среднее (В)			
	без обработки (к)	Табу				
Густота стояния растений перед уборкой, шт./м ²						
Ранний весенний (к)	158	164	161			
Средний весенний	158	159	159			
Поздний весенний	148	148	148			
Среднее (А)	155	157				
Семян на растении, шт.						
Ранний весенний (к)	325	327	326			
Средний весенний	320	319	319			
Поздний весенний	290	293	291			
Среднее (А)	311	313				
Масса семян растения, г						
Ранний весенний (к)	1,48	1,48	1,48			
Средний весенний	1,45	1,45	1,45			
Поздний весенний	1,28	1,29	1,28			
Среднее (А)	1,40	1,41				
НСР ₀₅	растений, шт./м ²		семян, шт.		масса семян, г	
	гл.эф.	ч.р.	гл.эф.	ч.р.	гл.эф.	ч.р.
А	1	3	F _ф <F _т		F _ф <F _т	
В	1	2	4	5	0,02	0,03

При проведении посева через 10-12 и 20-22 сут от возможно раннего срока количество продуктивных растений к уборке снижалось на 2-13 шт./м², семян на растении – на 7-35 шт., масса семян растения – на 0,03-0,20 г.

Срок посева оказывал влияние на массовую долю жира в семенах. Содержание жира в семенах, полученных с посевов поздневесеннего срока, снижалось на 2 % относительно данного показателя 45 % у семян в варианте с ранне- и средневесенним сроками. Разное содержание жира в семенах рапса и его урожайности повлияло на валовой сбор жира (рисунок 2). Наибольшим (104-108 г/м²) он был при посеве рапса в ранневесенний срок, как обработанными, так и необработанными семенами. При проведении посева через 20-22 сут от возможно раннего валаовой сбор жира снижался на 23-25 г/м². При этом при запаздывании с посевом на 10-12 сут и 20-22сут от возможно раннего срока содержание сырого протеина в семенах, наоборот, возрастало на 2 %. Наибольший сбор протеина, 59-60 г/м² с урожаем семян рапса, выявлен в вариантах со средневесенним сроком посева.

Выводы. Посев рапса в ранний срок семенами, подвергнутыми предпосевной обработке инсектицидом Табу, способствовал получению наибольшей урожайности – 240 г/м². Предпосевное протравливание семян и его исключение из технологии возделывания рапса при посеве через 10-12 и 20-22 сут от возможно раннего срока обеспечивало формирование урожайности на одном уровне – 226...228 и 187...189 г/м² соответственно.

Литература

1. Dierks, R. Integrierter Landbau / R. Dierks, R. Heitefuss. – DLG-Verlag Frankfurt-Main, 1995. – 440 s.
2. Жученко, А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-географические основы) / А. А. Жученко. – Т. 1. – М.: Изд-во Агрорус, 2008. 814 с.
3. Angadi, S. V. Early seeding improves the sustainability of canola and mustard production on the Canadian Semiarid prairie / S. V. Angadi, H. W. Cutforth, M. C. Conkey, Y. San // Canad. J. Plant Sc. – 2004. – Vol. 84 - № 4. – p. 705–711.
4. Upadhyay, B. M. Economic evolution of seeding decisions in hybrid and open – pollinated herbicide – resistant canola / B. M. Upadhyay, E. G. Smith, G. W. Clayton // Canad. J. Plant Sc. – 2005. – Vol. 85, № 4. – p. 768–769.
5. Куклин, В. А. Возделывание ярового рапса на зеленый корм в Пермской области / В. А. Куклин // Вклад молодых учёных Нечерноземной зоны Урала в выполнение Продовольственной программы : тезисы докладов науч.-практ. конф. (18-19 февраля 1986 г.). – Свердловск, 1986. – С. 51.
6. Предеин, Ю. А. Сравнительная оценка яровых капустных культур по урожайности и качеству зеленой массы в поукосных посевах Предуралья / Ю. А. Предеин // Вклад молодых учёных Нечерноземной зоны Урала в выполнение Продовольственной программы : тезисы докладов науч.-практ. конф. (18-19 февраля 1986 г.). – Свердловск, 1986. – С. 47.
7. Нурлыгаянов, Р.Б. Тернистый путь возделывания рапса / Р. Б. Нурлыгаянов [и др.] // Зерновое хозяйство. – 2007. - №5. – С. 3–5.
8. Салимова, Ч.М. Влияние сроков посева на засоренность и поврежденность вредителями растений ярового рапса / Ч.М. Салимова, Э. Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов // Вестник Елабужского государственного педагогического университета. – 2009 – №2 – С. 112–114.

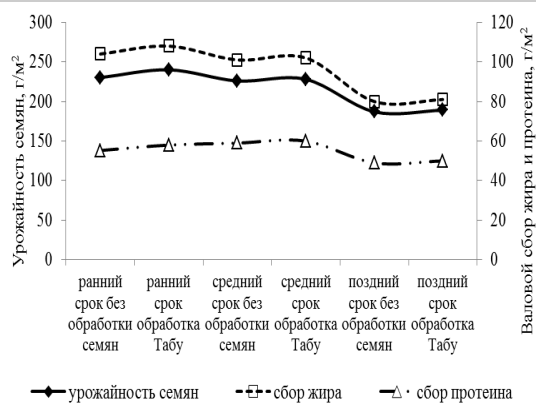


Рисунок 2 – Урожайность, валовой сбор жира и протеина в зависимости от обработки семян и срока посева, г/м²

Независимо от применения инсектицида рапс Аккорд положительно отреагировал на возможно ранний срок посева, сформировав в среднем за три года наибольшую урожайность семян – 235 г/м². Запаздывание с посевом на 10-12 сут снижало урожайность семян на 8 г/м², проведение посева через 20-22 сут от возможно раннего – на 47 г/м². Наибольшую густоту стояния растений перед уборкой (164 шт./м²) и массу семян растения (1,48 г) выявили в варианте предпосевной обработкой семян и ранневесенним сроком посева. При посеве рапса в ранние сроки формировались семена с более высоким содержанием жира 45 % и относительно низким содержанием сырого протеина 24 %.

9. Мерзлякова, А. О. Влияние предпосевной обработки семян различными микроудобрениями на формирование урожайности и качество надземной биомассы ярового рапса Галант / А. О. Мерзлякова, И. Ш. Фатыхов, Э. Ф. Вафина // *Науке нового века – знания молодых : материалы всероссийской научно-практической конференции молодых учёных, аспирантов и соискателей, посвящённой 80-летию Вятской ГСХА.* – Киров, 2010. – С. 113–117.

10. Пешина, Ю.С. Влияние срока посева и нормы высева ярового рапса на урожайность в промежуточных посевах / Ю.С. Пешина [и др.] // *Молодёжная наука 2013: технологии, инновации: материалы LXXIII Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных, аспирантов и студентов.* Ч.1. – Пермь: изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2013. – С. 97–101.

11. Фатыхов, И.Ш. Кормовая продуктивность ярового рапса Галант в зависимости от срока посева и нормы высева семян / И.Ш. Фатыхов, Э. Ф. Вафина, Ч.М. Салимова // *Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии.* – 2009. – № 3-4 (20-21). – С. 16–18.

12. Лукомец, В.М. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами : изд. 2-е перераб. и доп. / В. М. Лукомец. – Краснодар, 2010. – 327 с.

13. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.

14. Фатыхов, И.Ш. Научные основы системы земледелия Удмуртской Республики: практическое руководство в 4 кн. Кн. 1. Почвенно-климатические условия. Системы обработки почвы / И.Ш. Фатыхов, Е. В. Корепанова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015. – 44 с.

Сведения об авторах:

Вафина Эльмира Фатхулловна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, e-mail: vafef@mail.ru

Фатыхов Ильдус Шамилович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, e-mail: nir210@mail.ru

ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия», г. Ижевск, Россия.

THE REACTION OF THE SPRING RAPE ON PRE-SOWING TREATMENT OF SEEDS BY INSECTICIDE AND SOWING DATE BY CROPS FORMATION

Vafina E.F., Fatykhov I. Sh.

Abstract. During three vegetation periods (2015-2017), the effect of presowing seed treatment with insecticide and the sowing time on seed productivity and quality of spring rape of Accord variety was studied. Pre-sowing seed treatment was carried out 2 ... 3 days before the planting by Tabu insecticide (active substance - imidacloprid), VSK. Rape was sown at different times: early spring (perhaps early - after 5 days from it), medium spring - after 10-15 days possible early, late spring — after 20-25 days from possibly early. The experiments were laid on the sod-medium-podzolic medium loamy soil, the arable layer of moderate cultivation. The early spring period provided a longer rapeseed growing season (an average of 112 days over three years) and a relatively high seed yield of -235 g/m^2 . The yield advantage at the early spring sowing period is due to the greater 161 pcs per ton of plant standing before harvesting and plant productivity of 1.48 g. productive plants (164 pieces/m²). When sowing rape in medium spring and late spring, preseeding application of insecticide did not affect the yield. Sowing rape in the early and medium spring periods contributed to obtaining seeds with a higher fat content of 45%. The gross yield of fat was the highest 106 g/m^2 when sowing rape in the early spring.

Key words: spring rape, Accord variety, insecticide, sowing time, yield, seeds, fat, protein.

References

1. Dierks, R. *Intergriertler Landbau* / R. Dierks, R. Heitefuss. – DLG-Verlag Frankfurt-Main, 1995. – 440 s.
2. Zhuchenko A.A. *Adaptivnoe rastenievodstvo (ekologo-geograficheskie osnovy)*. [Adaptive crop production (ecological and geographical foundations)]. / A. A. Zhuchenko. – М.: Izd-vo Agrorus, 2008. Vol. 1. P. 814.
3. Angadi, S. V. Early seeding improves the sustainability of canola and mustard production on the Canadian Semiarid prairie / S. V. Angadi, H. W. Cutforth, M. C. Conkey, Y. San // *Canad. J. Plant Sc.* – 2004. – Vol. 84 - № 4. – p. 705–711.
4. Upadhyay, B. M. Economic evolution of seeding decisions in hybrid and open – pollinated herbicide – resistant canola / B. M. Upadhyay, E. G. Smith, G. W. Clayton // *Canad. J. Plant Sc.* – 2005. – Vol. 85, № 4. – p. 768–769.
5. Kuklin V. A. *Vozdelyvanie yarovogo rapsa na zelenyy korm v Permskoy oblasti.* // *Vklad molodykh uchenykh Nechernozemnoy zony Urala v vypolnenie Prodovolstvennoy programmy: tezisy докладов nauch.-prakt. konf. (18-19 fevralya 1986 g.)*. (Cultivation of spring rape for green fodder in the Perm region. / V. A. Kuklin // *Contribution of young scientists of the Non-chernozem zone of the Urals to the implementation of the Food Program: abstracts of scientific-practical conference (February 18-19, 1986).* – Sverdlovsk, 1986. – P. 51.
6. Predein Yu. A. *Sravnitel'naya otsenka yarovykh kapustnykh kultur po urozhaynosti i kachestvu zelenoy massy v poukosnykh posevakh Preduralya.* // *Vklad molodykh uchenykh Nechernozemnoy zony Urala v vypolnenie Prodovolstvennoy programmy : tezisy докладов nauch.-prakt. konf. (18-19 fevralya 1986 g.)*. (Comparative assessment of spring cabbage crops by yield and quality of green mass in the crops cultivated in Urals. / Yu. A. Predein // *Contribution of young scientists of the Nonchernozem Zone of the Urals to the implementation of the Food Program: abstracts of scientific reports conference.* (February 18-19, 1986). – Sverdlovsk, 1986. – P. 47.
7. Nurlygayanov R.B. The thorny path of rape cultivation. [Ternisty put vzdelyvaniya rapsa]. / R. B. Nurlygayanov [and others] // *Zernovoe khozyaystvo. - Grain economy* – 2007. - №5. – P. 3–5.
8. Salimova Ch.M. Influence of planting dates on debris and pest damage of spring rape. [Vliyanie srokov poseva na zasorennost i povrezhdennost vreditelyami rasteniy yarovogo rapsa]. / Ch.M. Salimova, E.F. Vafina, I.Sh. Fatykhov //

Vestnik Elabuzhskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. – The Herald of Elabuga State Pedagogical University. – 2009 – №2 – P. 112–114.

9. Merzlyakova A. O. *Vliyanie predposevnoy obrabotki semyan razlichnymi mikroudobreniyami na formirovaniye urozhaynosti i kachestvo nadzemnoy biomassy yarovogo rapsa Galant. // Nauke novogo veka – znaniya molodykh : materialy vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh, aspirantov i soiskateley, posvyaschennoy 80-letiyu Vyatskoy GSKhA. (The influence of pre-sowing treatment of seeds with various microfertilizers on the formation of yield and the quality of above-ground biomass of spring rape of Galant variety. / A.O. Merzlyakova, I.Sh. Fatykhov, E.F. Vafina // Science of the new century - knowledge of the young : proceedings of All-Russian scientific-practical conference of young scientists, graduate students and applicants, dedicated to the 80th anniversary of Vyatka State Agricultural Academy). – Kirov, 2010. – P. 113–117.*

10. Peshina Yu.S. *Vliyanie sroka poseva i normy vyseva yarovogo rapsa na urozhaynost v promezhutochnykh posevakh. // Molodozhnaya nauka 2013: tekhnologii, innovatsii: materialy LXXIII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchonykh, aspirantov i studentov. Ch.1. (Influence of sowing time and seeding rate of spring rape on yield in intermediate crops. / Yu.S. Peshina and others // Youth Science 2013: Technologies, Innovations: Proceedings of LXXIII All-Russian Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Postgraduates and Students. Part 1). – Perm: izd-vo FGBOU VPO Permskaya GSKhA, 2013. – P. 97–101.*

11. Fatykhov I.Sh. *Fodder productivity of spring rape of Galant variety, depending on the sowing period and the seeding rate. [Kormovaya produktivnost yarovogo rapsa Galant v zavisimosti ot sroka poseva i normy vyseva semyan]. / I.Sh. Fatykhov, E. F. Vafina, Ch.M. Salimova // Vestnik Izhevskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. – The Herald of Izhevsk State Agricultural Academy. – 2009. – №3-4 (20-21). – P. 16–18.*

12. Lukomets V.M. *Metodika provedeniya polevykh agrotekhnicheskikh opytov s maslichnymi kulturami. [Methods of conducting field agrotechnical experiments with oilseeds: 2nd edition, revised and added]. / V. M. Lukomets. – Krasnodar, 2010. – P. 327.*

13. Dospikhov B.A. *Metodika polevogo opyta. [Methods of field experience]. / B.A. Dospikhov – 5th edition, revised and added. – M.: Agropromizdat, 1985. – P. 352.*

14. Fatykhov I.Sh. *Nauchnye osnovy sistemy zemledeliya Udmurtskoy Respubliki: prakticheskoe rukovodstvo v 4 kn. Kn. 1. Pochvenno-klimaticheskie usloviya. Sistemy obrabotki pochvy. [The scientific basis of the farming system of the Udmurt Republic: a practical guide in 4 books. Book 1. Soil and climatic conditions. Tillage systems]. / I.Sh. Fatykhov, E.V. Korepanova. – Izhevsk: FGBOU VO Izhevskaya GSKhA, 2015. – P. 44.*

Authors:

Vafina Elmira Fatkhullovna – Ph.D. of Agricultural Sciences, Associate Professor, vaf-ef@mail.ru, 89199155682

Fatykhov Ildus Shamilevich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, e-mail: nir210@mail.ru

Izhevsk State Agricultural Academy, Izhevsk, Russia