

DOI 10.22363/2312-797X-2020-15-4-335-342
УДК 633.853.494: 631.4]: 631.559

Научная статья / Research article

Влияние способов основной обработки почвы на урожайность и качество зеленой массы сортов озимого рапса

А.Ш. Гаджикурбанов

Российский университет дружбы народов, г. Москва, Российская Федерация
Gadcgikurbanow@mail.ru

Аннотация. Разработка рациональной системы основной обработки почвы является гарантом формирования сельскохозяйственными культурами достаточно высоких урожаев. Для решения этих вопросов при возделывании сортов озимого рапса на светло-каштановых почвах Приморско-Каспийской подпровинции Республики Дагестан были проведены исследования в двухфакторном полевом опыте. В качестве объекта изучены сорта озимого рапса ВЭМ (стандарт), Элвис и Метеор. Изучены следующие способы обработки почвы: отвальная (контроль), безотвальная. В ходе проведенных исследований выявлено, что между вариантами обработки почвы не зафиксировано особой существенной разницы по агрофизическим показателям. Данные по засоренности посевов озимого рапса показали, что в случае применения безотвальной обработки почвы количество сорняков и их масса значительно увеличились. В фазу бутонизации количество сорняков было выше, чем на контроле (отвальная обработка) в 2,1 раза, а масса сорняков — в 1,88 раза. Во время цветения эти показатели были выше в 2,2 раза. Максимальные урожайные данные на всех вариантах опыта сформировал сорт Элвис — соответственно 44,9 и 41,4 т/га, что больше ВЭМ (стандарт) и сорта Метеор соответственно на 20,4 т/га (7,9 %) и 20,0 т/га (8,7 %). Урожайность сорта Метеор на этих вариантах также была высокой и составила 41,6 и 38,1 т/га. Прибавка по отношению к стандарту составила 11,5 и 10,4 %. Наибольшую прибавку зеленой массы обеспечила отвальная обработка почвы. В среднем по сортам по сравнению с безотвальной обработкой урожайность повысилась на 8,7 %. Наиболее высокие качественные показатели сформировал сорт Элвис, на второй позиции находится сорт Метеор.

Ключевые слова: основная обработка почвы, отвальная обработка, безотвальная обработка, озимый рапс, сорта, агрофизические свойства, засоренность посевов, урожайность, качество, светло-каштановые почвы

Заявление о конфликте интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

История статьи:

Поступила в редакцию: 12 октября 2020 г. Принята к публикации: 11 ноября 2020 г.

Для цитирования:

Гаджикурбанов А.Ш. Влияние способов основной обработки почвы на урожайность и качество зеленой массы сортов озимого рапса // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2020. Т. 15. № 4. С. 335—342. doi: 10.22363/2312-797X-2020-15-4-335-342

© Гаджикурбанов А.Ш., 2020



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/1>

Influence of basic soil tillage methods on fresh yield and quality of winter rape cultivars

Anvar Sh. Gadzhikurbanov

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russian Federation
Gadcgikurbanow@mail.ru

Abstract. The development of rational system of basic soil tillage results in formation of sufficiently high crop yields. A two-factor field experiment was carried out to address these issues when cultivating winter rape cultivars on light chestnut soils of the Primorsko-Caspian sub-province of the Republic of Dagestan. VEM (standard), Elvis and Meteor winter rape cultivars were studied in the experiment. The following methods of soil tillage were studied: real tillage (control), subsoil tillage. The research revealed that there was no significant difference in agrophysical indicators between the soil cultivation variants. Data on weed infestation of winter rape fields showed that the number of weeds and their weight increased significantly after subsoil tillage. At the budding stage, the number of weeds increased 2.1-fold compared to the control (real tillage), and the weight of weeds increased 1.88-fold. During flowering stage, these indicators were 2.2 times higher. The maximum yield in all variants of the experiment was formed by Elvis cultivar — 44.9 and 41.4 t/ha, respectively, which is more than VEM (standard) and Meteor cultivars by 20.4 t/ha (7.9 %) and 20.0 t/ha (8.7 %), respectively. The yield of Meteor cultivar in these variants was also high and amounted to 41.6 and 38.1 t/ha, respectively, which was higher by 11.5 and 10.4 % compared with the standard. The greatest increase in the fresh yield was provided by real tillage. On average, the yield increased by 8.7 % for varieties in comparison with subsoil cultivation. Elvis cultivar formed the best quality indicators, followed by Meteor cultivar.

Key words: basic soil tillage, real tillage, subsoil tillage, winter rape, cultivars, agrophysical indicators, weed infestation, yield, quality, light chestnut soils

Conflicts of interest. The authors declared no conflicts of interest.

Article history:

Received: 12 October 2020. Accepted: 11 November 2020

For citation:

Gadzhikurbanov ASh. Influence of basic soil tillage methods on fresh yield and quality of winter rape cultivars. *RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries*. 2020; 15(4):335—342. (In Russ). doi: 10.22363/2312-797X-2020-15-4-335-342

Введение

Обработке почвы, с помощью которой создается необходимый комплекс условий для жизнедеятельности растений, в системе технологических мероприятий по повышению продуктивности культур принадлежит важная роль.

Среди ученых сложились разные мнения об эффективности применения разных способов основной обработки почвы при возделывании сельскохозяйственных культур. Согласно мнению авторов [1—6], наиболее оптимальные условия для роста и развития сельскохозяйственных культур складываются на фоне отвальной обработки почвы. В то же время другие исследователи указывают на эффективность применения поверхностной обработки почвы [7—11].

В ходе проведенных исследований в условиях Терско-Сулакской подпровинции Дагестана Н.Р. Магомедов и др. [12] пришли к следующему выводу. В условиях орошения на тяжелосуглинистой луговой почве в целях формирования стабильных

урожаев семян озимого рапса целесообразно проводить плоскорезную обработку с почвоуглублением на 30...35 см.

Но, однако, этими вопросами на светло-каштановых почвах Приморско-Каспийской подпровинции практически не занимались, в связи с чем исследования, направленные на решение данной проблемы, носят актуальный характер.

Цель исследования — определить влияние способов основной обработки почвы на урожайность и качество зеленой массы сортов озимого рапса в условиях Приморско-Каспийской подпровинции Республики Дагестан.

Материалы и методы исследования

Исследования были проведены на светло-каштановых почвах СПК «Цанакский» Табасаранского района Республики Дагестан, расположенного в Приморско-Каспийской подпровинции. В табл. 1 приведена схема опыта.

Таблица 1

Схема опыта

№ п/п	Фактор А – влияние способов основной обработки почвы на продуктивность озимого рапса	Фактор В – сорта
1	Отвальная обработка (контроль)	ВЭМ (стандарт)
2		Элвис
3		Метеор
4	Безотвальная обработка	ВЭМ (стандарт)
5		Элвис
6		Метеор

Table 1

Experimental design

№	Factor A – influence of basic soil tillage methods on winter rape productivity	Factor B – cultivars
1	Real tillage (control)	VEM (standard)
2		Elvis
3		Meteor
4	Subsoil tillage	VEM (standard)
5		Elvis
6		Meteor

Площадь делянки — 500 м², а размещение — рендомизированное. Повторность опыта четырехкратная.

Предшественником была озимая пшеница. Посев был организован зернотравяной сеялкой СЗТ-3,6 на глубину 3,0...3,5 см, нормой 2,0 млн всхожих семян на 1 га.

Режим орошения предусматривал проведение поливов при снижении влажности почвы до 70...75 % НВ.

Исследования проводились на среднесуглинистых светло-каштановых почвах с содержанием гумуса в пахотном слое 2,9...3,1 %, гидролизуемого азота —

5...6 мг/ 100 г почвы, подвижного фосфора — 0,2...1,0 мг /100 г, обменного калия — 30...40 мг /100 г почвы. Содержание поглощенного натрия сильно варьирует — от 2 до 15 % [13].

Постановка полевого эксперимента выполнена в соответствии с методическими указаниями Б.А. Доспехова [14].

Результаты исследований и обсуждение

Проведенные исследования показали, что между вариантами опыта не выявлено особой разницы по влиянию на агрофизические показатели.

Согласно данным А.И. Пупонина [15], урожайность сельскохозяйственных культур во многом определяется степенью засоренности. Так, урожайность однолетних трав снижается на 32,6 % при количестве сорняков 100 экз./ м². При дальнейшем увеличении количества сорняков до 200 и 500 экз./ м², урожайность снижается соответственно на 52,6 и 76,9 %.

Данные по засоренности посевов в зависимости от применяемых способов основной обработки почвы в наших исследованиях приведены в табл. 2.

Таблица 2

Засоренность сортов озимого рапса в зависимости от способов основной обработки почвы

Способ обработки почвы	Сорта	Годы	Фазы			
			Бутонизация		Цветение	
			Количество, шт./м ²	Масса, г/м ²	Количество, шт./м ²	Масса, г/м ²
Отвальная обработка (контроль)	ВЭМ (стандарт)	2017	41	20,9	37	55,5
		2018	39	19,2	34	51,3
		2019	35	17,8	31	48,3
		Средняя	38	19,3	34	51,7
	Элвис	2017	38	19,8	33	52,0
		2018	33	16,8	30	47,9
		2019	36	18,7	32	48,6
		Средняя	36	18,4	32	49,5
	Метеор	2017	40	19,6	36	54,0
		2018	37	19,2	32	47,9
		2019	37	17,4	33	48,3
		Средняя	38	18,7	34	50,1
Безотвальная обработка	ВЭМ (стандарт)	2017	78	35,4	75	111,9
		2018	72	34,6	68	105,3
		2019	73	33,8	70	106,6
		Средняя	74	34,6	71	107,9
	Элвис	2017	80	36,8	77	115,9
		2018	83	36,5	76	114,7
		2019	77	35,4	73	112,2
		Средняя	80	36,2	75	114,3
Метеор	2017	78	34,8	74	111,1	
	2018	76	35,3	72	110,0	
	2019	74	35,8	70	108,6	
	Средняя	76	35,3	72	109,9	

Table 2

Weed infestation of winter rape fields, depending on basic soil tillage methods

Cultivation method	Cultivar	Year	Growth stage			
			Budding stage		Flowering stage	
			Plants/m ²	Mass, g/m ²	Plants/m ²	Mass, g/m ²
Real tillage (control)	VEM (standard)	2017	41	20.9	37	55.5
		2018	39	19.2	34	51.3
		2019	35	17.8	31	48.3
		Mean	38	19.3	34	51.7
	Elvis	2017	38	19.8	33	52.0
		2018	33	16.8	30	47.9
		2019	36	18.7	32	48.6
		Mean	36	18.4	32	49.5
	Meteor	2017	40	19.6	36	54.0
		2018	37	19.2	32	47.9
		2019	37	17.4	33	48.3
		Mean	38	18.7	34	50.1
Subsoil tillage	VEM (standard)	2017	78	35.4	75	111.9
		2018	72	34.6	68	105.3
		2019	73	33.8	70	106.6
		Mean	74	34.6	71	107.9
	Elvis	2017	80	36.8	77	115.9
		2018	83	36.5	76	114.7
		2019	77	35.4	73	112.2
		Mean	80	36.2	75	114.3
	Meteor	2017	78	34.8	74	111.1
		2018	76	35.3	72	110.0
		2019	74	35.8	70	108.6
		Mean	76	35.3	72	109.9

Так, в среднем за годы проведения эксперимента, в фазе бутонизации количество сорняков и их масса составили на контрольном варианте: у ВЭМ (стандарт) — 38 шт./м² и 19,3 г/м², сортов Элвис и Метеор — соответственно 36; 38 шт./м² и 18,4; 18,7 г/м². В фазе цветения количество сорняков и их масса составило соответственно 34; 32; 34 шт./м² и 51,7; 49,5 и 50,1 г/м².

Наиболее значительная засоренность и масса сорняков наблюдались в случае применения безотвальной обработки.

На посевах сортов ВЭМ (стандарт), Элвис и Метеор количество сорняков возросло до 74, 80, 76 шт./м², а масса сорняков — до 71, 75 и 72 г/м².

В фазе цветения эти значения у вышеуказанных сортов были соответственно на уровне 71,0; 75,0; 72,0 шт./м² и 107,9; 114,3 и 109,9 г/м².

Следовательно, наибольшая засоренность посевов озимого рапса зафиксирована при безотвальной обработке почвы. По сравнению с отвальной обработкой,

в среднем по изучаемым сортам количество сорной растительности было выше в фазу бутонизации 2,1 раза, а масса сорняков — в 1,88 раза. Количество сорняков и их масса в фазу цветения при этом способе обработки почвы возросла в 2,2 раза.

Изучаемые сорта озимого рапса максимальные урожайные данные обеспечили в варианте с отвальной обработкой почвы (табл. 3). За 2017—2019 гг. урожайность в среднем по сортам при отвальной обработке составила 41,3 т/га, что на 3,3 т/га или 8,7 % выше данных варианта с безотвальной обработкой почвы.

Таблица 3

Урожайность сортов озимого рапса

Сорт	Урожайность, т/га			
	2017	2018	2019	Средняя
Отвальная обработка (контроль)				
ВЭМ (стандарт)	35,2	39,4	37,2	37,3
Элвис	42,4	46,9	45,5	44,9
Метеор	38,8	44,0	42,1	41,6
Безотвальная обработка				
ВЭМ (стандарт)	32,9	36,1	34,4	34,5
Элвис	37,8	44,5	41,8	41,4
Метеор	34,3	41,6	38,3	38,1
НСР05	1,5	1,3	1,6	—

Table 3

Winter rape productivity

Cultivar	Yield, t/ha			
	2017	2018	2019	Mean
Real tillage (control)				
VEM (standard)	35.2	39.4	37.2	37.3
Elvis	42.4	46.9	45.5	44.9
Meteor	38.8	44.0	42.1	41.6
Subsoil tillage				
VEM (standard)	32.9	36.1	34.4	34.5
Elvis	37.8	44.5	41.8	41.4
Meteor	34.3	41.6	38.3	38.1
LSD05	1.5	1.3	1.6	—

Среди изучаемых сортов озимого рапса наибольшую урожайность сформировал сорт Элвис. На фоне отвальной обработки урожайность данного сорта составила 44,9 т/га, а при безотвальной — 41,4 т/га (см. табл. 3).

По сравнению с сортами ВЭМ (стандарт) и Метеор прибавка составила соответственно 20,4 т/га (7,9 %) и 20,0 т/га (8,7 %).

Достаточно высокую зеленую массу сформировал также сорт Метеор, урожайность которого на первом варианте составила 41,6 т/га, а на втором — 38,1 т/га. Превышение по сравнению с сортом ВЭМ (стандарт) составило соответственно 11,5 и 10,4 %.

Максимальные урожайные данные были достигнуты в условиях вегетационного периода 2018 г., а минимальные — в вегетационном периоде 2017 г.

Исследования показали, что качественные показатели изменялись в зависимости от способа обработки почвы и изучаемых сортов. При отвальном способе обработки содержание кормовых единиц и переваримого протеина в среднем по сортам составило соответственно 5,39 и 5,12 т/га, разница по сравнению с безотвальной обработкой составила 5,3 и 5,5 %.

Среди сортов рапса наилучшие качественные показатели на светло-каштановых почвах обеспечил сорт Элвис. При отвальном способе обработки содержание кормовых единиц и переваримого протеина у данного сорта составило соответственно 5,81 и 0,84 т/га, что выше данных сортов ВЭМ (стандарт) и Метеор соответственно на 18,1 т/га (7,0 %) и 20,0 т/га (7,7 %). Увеличение этих показателей при безотвальной обработке составило 19,6 т/га (8,0 %) и 21,2 т/га (8,1 %) соответственно.

Минимальные показатели наблюдались у стандарта.

Выводы

В условиях Приморско-Каспийской подпровинции Республики Дагестан максимальные урожаи сортов озимого рапса были достигнуты при отвальном способе обработки почвы. В среднем по сортам урожайность зеленой массы в данном случае была выше, чем при безотвальной обработке на 8,7 %.

Максимальные урожайные данные зафиксированы у сорта Элвис, прибавка по сравнению с ВЭМ (стандарт) и Метеор составила на варианте с отвальной обработкой 20,4 т/га (7,9 %), а на фоне безотвальной обработки — 20,0 т/га (8,7 %).

Наиболее высокие качественные показатели сформировал сорт Элвис в случае применения отвальной обработки почвы.

Достаточно высокие показатели урожайности зеленой массы с хорошими кормовыми показателями также обеспечил сорт рапса Метеор.

Библиографический список

1. Канцалиев В.Т. Обработка почвы и урожай зеленой массы // Кукуруза и сорго. 1994. № 2. С. 3—4.
2. Кафарена В.И., Соснин А.Н., Сергеева Н.Г. Факторы интенсификации в Поволжье // Зерновое хозяйство. 1991. С. 21—23.
3. Паршиков В.В., Сычевский М.Е., Пичугин А.М. Почвозащитная обработка в Присивашье // Земледелие. 1992. № 1. С. 19—21.
4. Пилюк Я.Э., Пикун О.А., Зеленьяк В.В. Технология возделывания сортов озимого и ярового рапса качества «канола» на масло-семена: рекомендации. Жодино, 2010. 41 с.
5. Применение комплексных азотно-фосфорно-калийных удобрений под озимый рапс: рекомендации / Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси. Минск, 2006. 24 с.
6. Справочник агрохимика / В.В. Лапа и др. ; под ред. В.В. Лапа. Минск : Белорус. наука, 2007. 390 с.
7. Каштанов А.Н. Современные проблемы аридного земледелия России // Повышение продуктивности и охрана аридных ландшафтов. М. : МГУ, 1999. С. 8—11.
8. Киреев А.К. Фитосанитарная роль основной обработки почвы // Земледелие. 2000. № 2. С. 20—21.
9. Ладонин В.Ф., Леринец Ф.А., Крамарев С.М. Обработка почвы в северной степи Украины // Земледелие. 1997. № 3. С. 21—23.
10. Никитин Ю.А., Орманджи К.С., Бурченко П.Н. Интенсивная технология производства озимой пшеницы. М. : Россельхозиздат, 1988. 296 с.
11. Farrow B., Sharma S., Jones J.W., Lofton J., Post A., Warren J.G. Residue Management Impacts on Winter Canola in the Southern Great Plains // Crop, Forage and Turfgrass Management. 2019. Vol. 5. № 1. P. 1—6. doi: 10.2134/cftm2019.01.0007
12. Магомедов Н.Р., Мажидов Ш.М., Сулейманов Д.Ю. Влияние предшественников и способов основной обработки почвы на урожайность семян озимого рапса в Терско-Сулакской подпровинции Дагестана // Проблемы развития АПК региона. 2012. № 1 (9). С. 30—32.

13. Керимханов С.У. Почвы Дагестана. Махачкала, 1976. 112 С.
14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.
15. Пупонин А.И. Земледелие. М. : Колос, 2000. 550 с.

References

1. Kantsaliev VT. Soil tillage and harvest of green mass. *Kukuruza i sorgo*. 1994; (2):3–4. (In Russ).
2. Kafarena VI, Sosnin AN, Sergeeva NG. Factors of intensification in the Volga region. *Zernovoe khozyaistvo*. 1991; 21–23. (In Russ).
3. Parshikov VV, Sychevsky ME, Pichugin AM. Soil protection cultivation in the Prysylvashshia. *Zemledelie*. 1992; (11-12):19–21. (In Russ).
4. Pilyuk YE, Pikun OA, Zelenyak VV. *Tekhnologiya vzdelyvaniya sortov ozimogo i yarovogo rapsa kachestva «kanola» na maslo-semena: rekomendatsii* [Technology of cultivation of oil varieties of winter and spring rapeseed of quality “canola”: recommendations]. Zhodino; 2010. (In Russ).
5. Primenenie kompleksnykh azotno-fosforno-kaliinykh udobrenii pod ozimyi raps: rekomendatsii [Application of complex nitrogen-phosphorus-potassium fertilizers for winter rapeseed: recommendations]. Minsk: Institute of Soil Science and Agrochemistry of the National Academy of Sciences of Belarus; 2006. (In Russ).
6. Lapa VV. (ed.) *Spravochnik agrokhimika* [Handbook of agrochemist]. Minsk: Belarus. nauka Publ.; 2007. (In Russ).
7. Kashanov AN. Modern problems of arid agriculture in Russia. In: Zvolinskii VP, Khomyakov DM. (eds.) *Povyshenie produktivnosti i okhrana aridnykh landshaftov* [Increase of productivity and protection of arid landscapes]. Moscow: Moscow State University; 1999. p.8–11. (In Russ).
8. Kireev AK. Phytosanitary role of the main soil tillage. *Zemledelie*. 2000; (5):20–21. (In Russ).
9. Ladonin VF, Lerinets FA, Kramarev SM. Soil cultivation in the northern steppe of Ukraine. *Zemledelie*. 1997; (3):21–23. (In Russ).
10. Nikitin YA, Ormandzhi KS, Burchenko PN. *Intensivnaya tekhnologiya proizvodstva ozimoi pshenitsy* [Intensive technology for production of winter wheat]. Moscow: Rosselkhozizdat Publ., 1988. (In Russ).
11. Farrow B, Sharma S, Jones JW, Lofton J, Post A, Warren JG. Residue Management Impacts on Winter Canola in the Southern Great Plains. *Crop, Forage and Turfgrass Management*. 2019; 5(1):1–6. doi: 10.2134/cftm2019.01.0007
12. Magomedov NR, Mazhidov SM, Suleymanov DY. Influence of forecrops and methods of basic tillage on yield of winter rapeseed in the Tersko-Sulak sub-province of Dagestan. *Problemy razvitiya APK regiona*. 2012; (1):30–32. (In Russ).
13. Kerimkhanov SU. *Pochvy Dagestana* [Soils in Dagestan]. Makhachkala; 1976. (In Russ).
14. Dospekhov BA. *Metodika polevogo opyta* [Field experiment technique]. Moscow: Agropromizdat Publ.; 1985. (In Russ).
15. Puponin AI. *Zemledelie* [Agriculture]. Moscow: Kolos Publ., 2000. (In Russ).

Об авторе:

Гаджикурбанов Анвар Шихрагимович — старший преподаватель агроинженерного департамента, Аграрно-технологический институт, Российский университет дружбы народов, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; e-mail: Gadcgikurbanow@mail.ru

About author:

Gadzhikurbanov Anvar Shikhragimovich — Senior Lecturer, Agroengineering Department, Agrarian and Technological Institute, Peoples' Friendship University of Russia, 6, Miklukho-Maklaya st., Moscow, 117198, Russian Federation; e-mail: Gadcgikurbanow@mail.ru