

14. Truzina L.A. Adaptivnye jelementy tehnologii vzdelyvanija kozljatnika vostochnogo v Central'nom Nechernozem'e (Adaptive elements of the cultivation technology of eastern galega in the Central Non-Black Earth Region), *Gornoe sel'skoe hozjajstvo*, 2018, No. 4, Pp. 88-91.
15. Truzina L.A., Voronkova F.V. Belkovaja cennost' kozljatnika vostochnogo v zavisimosti ot fazy vegetacii (Protein value of eastern galega depending on the growing season), *Innovacionnye tehnologii v adaptivno-landshaftnom zemledelii, Sbornik dokladov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, FGBNU Vladimirskij NIISH*, 2015, Pp. 180-183.
16. Tjul'jin V.A., Lazarev N.N., Ivanova N.N. i dr. Mnogoletnie bobovye travy v agrolandshaftah Nechernozem'ja: monografija (Perennial legumes in agricultural landscapes of the Non-Black Earth Region: a monograph), Tver', Tverskaja GSHA, 2014, 234 p.
17. Sheljuto B.V. Produktivnost' i jenergeticheskaja jeffektivnost' vzdelyvanija mnogoletnih trav v sisteme syr'evogo konvejera v Severo-Vostochnom regione Belarusi (Productivity and energy efficiency of perennial grasses cultivation in a raw material conveyor system in the North-East region of Belarus), *Kormoproizvodstvo*, 2006, No. 4, Pp. 16-20.
18. Drikis S., Study J. Galega orientalis grown in monoculture or with grasses, *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences Section B, Natural Sciences*, 1994, No. 5/6, Pp. 108-112.
19. Radenovic B. Results of growing a new perennial protein fodder plant (Galega orientalis Lam.) in the North Backa region, *Sovremena Poljoprivreda*, 1992, Vol. 40, No. 5, Pp. 51-54.
20. Stjepanović M., Gantner R., Bukvić G., Popović S., Stjepanović G. Lucerne (Medicago sativa L) and fodder galega (Galega orientalis Lam.) hay quality, In. *Breeding and seed production for conventional and organic agriculture, EU-CARPIA*, Wageningen, 2007, Pp. 176-178.
21. B. Starkovskiy, G. Simonov, Y. Malinovskaya, A. Simonov. The influence of the vegetative stage of Galega orientalis on the quality of haylage prepared from it, *Web of Conferences 222, 02019 (2020)*, Pp. 1-4.
22. Titei V., Cosman S. Some agro biological features and hay quality of fodder galega, galega orientalis, *Romanian journal of Grassland and Forage Crops*, 2019, 19, Pp. 79-86.
23. Zhi Z.S., Lian W.Q., Wang J.G., Gao W.H., Zhi Y.J. Biological and economical characteristics of Galega orientalis Lam., *Multifunctional grasslands in a changing world, Volume II: XXI International Grassland Congress and VIII International Rangeland Congress, Hohhot, China, 29 June-5 July 2008*, 522 p.

DOI 10.47737/2307-2873\_2021\_34\_57

УДК 635.35:631.4:551

## **ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ ПОСАДКИ РАССАДЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ТОВАРНЫЕ КАЧЕСТВА СОРТОВ ЦВЕТНОЙ КАПУСТЫ В ПЕРМСКОМ КРАЕ**

**Т.В. Соромотина**, канд.с.-х. наук, доцент;  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ,  
ул., Петропавловская 23, г. Пермь, Россия, 614990  
E-mail: kafpererabotka@pgsha.ru

*Аннотация.* Научная работа была проведена в 2017-2018 годах в учебно-научном центре (УНЦ) Липогорье ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ на дерново-среднеподзолистой тяжелосуглинистой почве, пахотный слой которой характеризовался нейтральной реак-

цией среды, очень высокой обеспеченностью подвижным фосфором и обменным калием, повышенным содержанием гумуса. Был заложен двухфакторный опыт. Фактор А – густота посадки (тыс. шт./га) – 100; 80; 67; 57; 50. Фактор В – сорт цветной капусты Мовир 74 (контроль); Отечественная; Белая Головушка; Коза Дереза. Установлено, что в среднем наибольшая урожайность сформировалась при густоте посадки рассады 57 и 67 тыс.шт./га – 44,7-47,1 т/га, максимальной она была у сорта Коза Дереза – 47,1 т/га, что больше на 7,3 - 10,0 т/га по сравнению с другими сортами и 15,9 т/га или на 50,9% чем в контроле. До 86–88% стандартной продукции получено при низкой густоте посадки (50-57 тыс. шт./га) у сортов Коза Дереза и Белая Головушка.

*Ключевые слова:* цветная капуста, сорт, густота посадки, урожайность, товарность продукции.

**Введение.** Цветная капуста отличается высокой ценностью, диетическими и вкусовыми качествами среди других видов капусты.

Тем не менее, ее посевы в РФ не превышают 2% от общей площади капустных культур. Урожайность культуры достаточно низкая [1, 2, 3, 12].

Создание оптимальных условий выращивания позволяет получать высокую урожайность культуры хорошего качества [4, 5, 10, 15].

Низкая урожайность цветной капусты бывает по причине недостаточной изученности вопросов оптимизации площадей питания.

Густота посадки оказывает влияние на водный, пищевой, воздушно – газовый режимы, а также ростовые процессы. При чрезмерном увеличении густоты ухудшаются ростовые процессы, растения в более ранние фазы развития испытывают нехватку жизненных факторов, рост и развитие их замедляется, что приводит к уменьшению массы растения, его площади листьев [6, 7, 8, 14].

При редком размещении нерационально используется отведенная площадь, растения не эффективно используют сол-

нечную энергию, углекислый газ, питательные вещества и влагу почвы, что приводит к снижению урожайности в целом, хотя при этом продуктивность одного растения остается достаточно высокой.

При оптимальной густоте в полной мере используются питательные вещества и запасы влаги почвы, обеспечивается высокая фотосинтетическая деятельность, и она устанавливается для каждого региона с учетом хозяйственно-биологических особенностей возделываемых сортов и гибридов цветной капусты [9, 11].

В Среднем Предуралье важно подобрать наиболее адаптированные сорта капусты цветной, при оптимальной густоте посадки, обеспечивающих получение стабильных урожаев высокого качества.

*Цель исследований* – определить оптимальную густоту посадки рассады для разных сортов цветной капусты в Среднем Предуралье.

**Методика.** Для достижения поставленной цели в 2017-2018 гг. в УНЦ «Липогорье» Пермского ГАТУ был заложен двухфакторный опыт. Почва опытного участка имела следующие показатели: дерново-среднеподзолистая тяжелосуглинистая,  $pH_{\text{кол}}$  – 6,4-6,9; содержание  $P_2O_5$  – 496-527,

$K_2O$  – 412-428 мг/кг почвы; гумуса – 6,5- 7,2%.

Фактор А- схема /густота посадки		Фактор В – сорт	
см/ тыс. шт. на га		$V_1$ – Мовир 74(контроль)	
$A_1$ – 50x20	- 100	$V_2$ – Отечественная	
$A_2$ – 50x25 (к)	- 80	$V_3$ – Коза Дереза	
$A_3$ – 50x30	- 67	$V_4$ – Белая Головушка.	
$A_4$ – 50x35	- 57		
$A_5$ – 50x40	- 50		
Опыт двухфакторный.			

Повторность – 4-кратная, размещение вариантов – систематическое. Площадь делянки: общая – 6,3 м<sup>2</sup>, учетная – 4,8 м<sup>2</sup>.

Семена на рассаду посеяли 10-12 мая, рассаду в возрасте 35 дней в грунт высадили – 21-22 июня.

Агрометеорологические условия по годам существенно различались. Более сухим был 2017 год. Во все периоды развития растений среднесуточная температура воздуха была выше среднеголетних показателей. За вегетационный период она составила 18,4°С, что на 1,8°С выше нормы, при среднеголетней – 16,8°С. Сумма осадков – 220 мм, что на 47 мм ниже среднеголетних значений. Особенно мало осадков было в июне и июле, в период формирования урожая.

Температура за вегетационный период 2018 года была ниже среднеголетней, сумма осадков – выше среднеголетних данных. В летние месяцы осадков выпало на 27,5-37,6% больше нормы.

Исследования и наблюдения проводили по общепринятым методикам [13].

**Результаты.** Диаметр соцветий изучаемых сортов на момент уборки изменялся от 12,0 до 18,1 см. В среднем по фактору В этот показатель варьировал от –

14,6 см у сорта Мовир 74, до 15,6 см – у сорта Отечественная (табл. 1).

Более значительными изменения данного показателя были в зависимости от густоты посадки. Более мелкими были соцветия при выращивании цветной капусты с густотой 80-100 тыс.шт./га – 12,0-14,6 см. Уменьшение густоты посадки до 57-67 тыс.шт./га способствует увеличению размера соцветия – до 14,6-16,4 см или больше на 12,3-21,7%. Самая крупная головка сформировалась при изреженных посадках, при густоте 50 тыс.шт./га – 16,8-18,1 см. Большой диаметр соцветия имели растения сорта Отечественная.

Размер соцветия, его масса имеют прямую зависимость от густоты посадки – чем меньше было растений на единице площади, тем выше была масса соцветия. По вариантам опыта она изменялась от 308 до 844 г. Самой низкой была масса головки при густоте 100 тыс. шт./га, по сортам она варьировала от 308 до 382 г.

При снижении густоты на 20 тыс.шт./га, масса головки увеличивается на 26,6-36,4 % и составляет 390-521 г. Дальнейшее снижение количества растений на одном гектаре до 57-67 тыс. штук способствует увеличению массы соцветия до 550-785 г, что контрольных показателей

на 41,3-101,3%. При изреженных посадках (50 тыс. штук) сформировались самые крупные соцветия – 630-844 г. Более круп-

крупными и массивными были соцветия у сорта Коза Дереза.

Таблица 1

Урожайность и товарные качества сортов цветной капусты в зависимости от густоты посадки, среднее 2017-2018 гг.

Сорт (В)	Схема посадки, см	Густота посадки, тыс.шт./га (А)	Диаметр соцветия, см	Масса соцветия, г	Урожайность, т/га	± к контролю, т/га	Товарность, %
Мовир 74 (К)	50×20	100	12,0	308	30,8	-0,4	79
	50×25 (к)	80	12,6	390	31,2	-	79
	50×30	67	15,2	550	36,8	+5,6	81
	50×35	57	16,3	596	34,0	+2,8	81
	50×40	50	17,0	630	31,5	+0,3	85
	среднее			14,6	494,8	32,9	
Отечественная	50×20	100	14,2	318	31,8	+0,6	76
	50×25	80	14,6	412	33,0	+1,8	75
	50×30	67	14,9	590	39,5	+8,3	82
	50×35	57	16,2	627	35,7	+4,5	84
	50×40	50	18,1	668	33,4	+2,2	85
	среднее			15,6	523,0	34,7	
Белая Головушка	50×20	100	13,7	311	31,1	-0,1	81
	50×25	80	13,9	396	31,7	+0,5	81
	50×30	67	14,6	588	39,4	+8,2	84
	50×35	57	15,4	665	37,9	+6,7	86
	50×40	50	16,8	735	36,8	+5,6	87
	среднее			14,9	539	35,4	
Коза Дереза	50×20	100	13,5	382	38,2	+7,0	80
	50×25	80	14,2	521	41,7	+10,5	81
	50×30	67	15,7	704	47,1	+15,9	85
	50×35	57	16,4	785	44,7	+13,5	86
	50×40	50	17,2	844	42,2	+11,0	88
	среднее			15,4	647	42,8	
НСР <sub>05</sub> ч.р. гл.эф.	А		3,12	48,8	2,46		0,88
	В		0,67	65,5	4,16		0,64
	А		1,75	19,2	1,45		0,52
	В		1,12	26,8	1,74		0,78

Густота посадки, масса соцветия оказали существенное влияние на общий сбор продукции цветной капусты. Урожайность, в зависимости от вариантов опыта, варьировала от 30,8 до 47,1 т/га. Несмотря на самую высокую загущенность (100 тыс. штук), урожайность сортов в этом варианте была самой низкой – от 30,8 до 38,2 т/га. При этом ухудшаются условия для роста и развития растений, поэтому значительно снижается продук-

тивность одного растения. Уменьшение числа растений на единице площади до 57-67 тыс. штук способствует повышению урожайности культуры до 36,8-47,1 т/га или на 12,2- 19,5%. Дальнейшее снижение густоты посадки – до 50 тыс. шт./га ведет к снижению урожайности сортов, хотя продуктивность одного растения остается самой высокой.

Показатель товарности по вариантам опыта варьировал от 79 до 88%. На 1,4-

3,8% больше по сравнению с другими сортами было товарной, стандартной продукции у сорта Коза Дереза. Независимо от сорта, самая высокая товарность отмечена при густоте посадки 50 и 57 тыс. штук – 84-88%.

**Выводы.** В результате исследований установлено, что при выращивании цветной капусты в центральной зоне Пермского края на дерново-среднеподзолистой тяжелосуглинистой почве, независимо от сорта, наибольшая урожайность сформировалась при густоте посадки рассады 57 и 67 тыс. шт./га – 44,7-47,1 т/га, макси-

мальной она был у сорта Коза Дереза – 47,1 т/га, что больше на 7,3-10,0 т/га по сравнению с другими сортами и на 15,9 т/га или на 50,9%, чем в контрольном варианте.

Снижение густоты посадки до 50 тыс. шт./га, как и увеличение до 100 тыс. шт./га, ведет к значительному снижению продуктивности изучаемой культуры. До 86-88% стандартной продукции получено при низкой густоте посадки (50-57 тыс. шт./га) у сортов Коза Дереза и Белая Головушка.

#### Литература

1. Иванова Т.Л. Капуста цветная // Земля сибирская дальневосточная. 1985. №1. С 44-45.
2. Болотских А.С. Капуста. Харьков, Фолио, 2002. 320 с.
3. Голенева Л.М. Какой сорт капусты выбрать // Картофель и овощи. 2001. №1. С. 25-26.
4. Кротова О.А. Цветная капуста. М.: Колос, 1980. 128 с.
5. Лебедева А.Т. Капуста цветная. Наша усадьба. 2001. № 5. С 16.
6. Лихацкий В., Чередниченко В. Биологические особенности и технология выращивания цветной капусты // Главный агроном: научно-практический журнал. 2011. № 7. С. 35-38.
7. Монахос Г.Ф., Шмаль О.В. Схемы посадки и урожайность гибридов цветной капусты // Картофель и овощи: научно-производственный журнал. 2010. № 4. С. 22-23
8. Пантиелев Я.Х. Особенности агротехники цветной капусты // Картофель и овощи. 1989. №3. С. 20-21.
9. Папонов А.Н., Захарченко Е.П. Все об овощах. Новая энциклопедия дачника. М.: «РИПОЛ КЛАССИК». 2000. 416 с
10. Пивоваров, В.Ф. Овощи России. М.: ГНУ ВНИИССОК, 2006. 380с.
11. Политанская В.В. Густота посадки цветной капусты при конвейерном выращивании // Науч.тр.Сев. Зап. НИИ сельского хозяйства. Л., 1971. вып.20. С. 177-183.
12. Рассолов Г. Капуста: цветная, брокколи, кольраби, брюссельская. М: «Ча. О. и Ко», 2000. 30 с.
13. Федин М.А. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Общая часть. М., 1985. 267 с.
14. Salter, P, James J. Further studies on the effects of cold treatment of transplants on crop maturity characteristics of cauliflower // J.Hortic Sc. 1974. 49. 4. 329-342.
15. Salter P.J. The growth and development of early summer cauliflower in relation to environmental factors. Hortic: Sci, 1960. 35. 188.

**INFLUENCE OF SEEDLING PLANTING DENSITY ON YIELD AND MARKETABILITY OF CAULIFLOWER VARIETIES WHEN GROWN IN PERMSKII KRAI**

**T.V. Soromotina**, Cand. of Agr. Sci., Associate Professor,  
FGBOU VO Perm SATU  
23, Petropavlovskaja Street, Perm, Russia, 614990  
E-mail: kafpererabotka@pgsha.ru

**ABSTRACT**

The scientific work was carried out in 2017-2018 at the UNC Lipogorie of the Perm State Agro-Technological University. The soil of the experimental site had the following indicators: sod-medium podzolic heavy loam, pHsol – 6.4-6.9; the content of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-496-527, K<sub>2</sub>O-412-428 mg/kg of soil; humus – 6.5-7.2%. A two-factor experiment was laid. Factor A – planting density (thousand units/ha) – 100; 80; 67; 57; 50. Factor B – cauliflower variety-B 1-Movir 74 (control); B 2-Otecehstvennaia (Domestic); B3 – Belaia Golovushka (White Head); B4 – Koza Dereza (Goat Dereza). It was found that, on average, the highest yield was formed with a seedling planting density of 57-67 thousand pieces per hectare – 44.7-47.1 t/ha, the maximum was in the Koza Dereza variety – 47.1 t/ha, which is more by 7.3-10.0 t/ha compared to other varieties and 15.9 t/ha or 50.9% than in the control. Up to 86-88% of the standard production was obtained at a low planting density (50-57 thousand pieces/ha) in the varieties Koza Dereza and Belaia Golovushka.

*Key words: cauliflower, variety, planting density, yield, marketability of products.*

**References**

1. Ivanova T.L. Kapusta cvetnaja (Cauliflower), Zemlja sibirskaja dal'nevostochnaja, 1985, No. 1, Pp.44-45.
2. Bolotskih A.S. Kapusta (Cabbage), Folio, 2002, 320 p.
3. Goleneva L.M. Kakoj sort kapusty vybrat' (What kind of cabbage to choose), Kartofel' i ovoshhi, 2001, No. 1, Pp.25 - 26.
4. Krotova O.A. Cvetnaja kapust (Cauliflower), M, Kolos, 1980, 128 p.
5. Lebedeva A.T. Kapusta cvetnaja (Cauliflower), Nasha usad'ba, 2001, No. 5, p. 16.
6. Lihackij V. Biologicheskie osobennosti i tehnologija vyrashhivaniya cvetnoj kapusty (Biological features and technology of cultivation of cauliflower), Glavnyj agronom: nauchno-prakticheskij zhurnal, 2011, No. 7, Pp.35-38.
7. Monahos, G.F. Shemy posadki i urozhajnost' gibrinov cvetnoj kapusty (Scheme of planting and yield of hybrids of cauliflower), Kartofel' i ovoshhi: nauchno-proizvodstvennyj zhurnal, 2010, No. 4, Pp.22-23
8. Pantielev, Ja.H. Osobennosti agrotehniki cvetnoj kapusty (Features of agricultural techniques for growing cauliflower), Kartofel' i ovoshhi, 1989, No. 3, Pp.20-21.
9. Paponov, A.N., Zaharchenko E.P. Vse ob ovoshhah. Novaja jenciklopedija dachnika (All about vegetables. New Encyclopedia of the summer resident), M, «RIPOL KLASSIK», 2000, 416 p.
10. Pivovarov, V.F. Ovoshhi Rossii (Russian vegetables), M, GNU VNISSOK, 2006, 380 p.

11. Politanskaja, V.V. Gustota posadki cvetnoj kapusty pri konvejernom vyrashhivanii (Density of planting cauliflower during conveyor cultivation), Nauch.tr.Sev, Zap. NII sel'skogo hozjajstva, L., 1971, vyp. 20, Pp. 177-183.
12. Rassolov G. Kapusta: cvetnaja, brokkoli, kol'rabi, brjussel'skaja (Cabbage: cauliflower, broccoli, kohlrabi, Brussels sprouts), M, «Cha. O. i Ko», 2000, 30 p.
13. Fedin M.A. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skhozjajstvennyh kul'tur. Obshhaja chast' (Methodology for state variety testing of agricultural crops. a common part), M, 1985, 267 p.
14. Salter P., James J. Futher studies on the effects of cold treatment of transplants on crop maturity characteristics of cauliflower, Hortiс Sc, 1974, 49, 4, p. 329-342.
15. Salter, P.J. The growth and development of early summer cauliflower in relation to environmental factors, Hortiс: Sci, 1960, 35, 188 p.

DOI 10.47737/2307-2873\_2021\_34\_63

УДК 635.35:631.4:551

## **ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СПОСОБОВ ПОСЕВА И НОРМ ВЫСЕВА В АГРОТЕХНИКЕ ЯРОВОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРЕДУРАЛЬЯ**

**А. А. Шишкин,**

ГБПОУ «Кунгурский сельскохозяйственный колледж»,

Ул. Полетаевская, 2, г. Кунгур, Пермский край, Россия, 617475;

**А. С. Богатырева,** канд. с.-х. наук;

**Э. Д. Акманаев,** канд. с.-х. наук, доцент,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ,

Ул. Петропавловская, 23, Пермь, Россия, 614990

E-mail: akmanaev@mail.ru

*Аннотация.* В статье обсуждаются результаты энергетической оценки различных способов посева и норм высева ярового рапса сорта Ратник и гибрида Смилла в условиях Среднего Предуралья. Анализ данных трехлетних исследований (2017-2019 гг.), проведенных на дерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой почве учебно-научного опытного поля ФГБОУ ВО Пермского ГАТУ, выявили прямую зависимость выхода энергии с урожаем от нормы высева. По результатам агроэнергетической оценки наибольшее количество энергии в урожае определено в вариантах с нормой высева 3 млн всхожих зерен/га и составило 48360,04 и 48591,42 МДж/га у сорта Ратник и гибрида Смилла соответственно. Максимальные показатели энергетической эффективности (4,6-4,9) форми-