

УДК: 635.346

Гундрум Екатерина Валентиновна,
Магистрант второго курса по направлению 35.04.04 – Агрономия
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Калининградский государственный
технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)
г. Калининград, РФ

Григорович Людмила Михайловна,
Кандидат биологических наук, доцент,
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Калининградский государственный
технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)

Рецензент:
Бедарева Ольга Михайловна,
Доктор биологических наук, профессор,
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Калининградский государственный
технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛИСТОВОЙ КАПУСТЫ (BRASSICA OLERACEA L. VAR SABELLICA)

Аннотация: проанализированы технологические операции при возделывании листовой капусты (*Brassica oleracea* L. var. *Sabellica*) и их влияние на урожайность культуры. Выявлены резервы повышения урожая листовой массы и предложены пути их реализации.

Ключевые слова: листовая капуста, технология возделывания, фенология, габитус, учёт продуктивности, урожайность.

Объектом исследования послужила листовая капуста (*Brassica oleracea* L. var. *Sabellica*). Ее систематическое положение: Царство Растения (*Plantae*); Отдел Цветковые (*Magnoliophyta*); Класс Двудольные (*Magnoliopsida*); Порядок Капустоцветные (*Brassicales*); Семейство Капустные (*Brassicaceae*); Род Капуста (*Brassica*); Вид Капуста огородная (*Brassica oleracea*) [1].

Листовая кудрявая капуста известна под названиями Кейл, Кале, Браунколь. Выращивают ее как однолетнее растение, в процессе роста которого кочан не формируется. В пищу употребляют листья, постоянно отрастающие на растении в течение вегетации. Листья – гофрированные или резные по краю, собраны в розетку. В зависимости от сорта, они равномерно распределяются по кочерыжке или сосредоточены на верхушке. Цвет листьев варьирует от оттенков зеленого до фиолетового и красного. Поверхность – от гладкой до пузырчатой [1].

Население Калининградской области нуждается в различных видах овощей, необходимых в рационе питания человека, среди которых листовая капуста занимает особое место по содержанию питательных элементов и возможностью использования для всех социальных групп, особенно для диетического питания.

Полезные свойства листовой капусты, довольно несложные технологические приемы возделывания, окупаемость затрат при ее возделывании, послужили основанием для внедрения этой культуры в производство и определили актуальность темы исследований.



Научная проблема обусловлена необходимостью совершенствования технологии возделывания листовой капусты с использованием современных передовых технологических приемов для увеличения объемов производства и повышения обеспеченности населения овощной продукцией высокого качества.

Цель научно-исследовательской работы состояла в проведении анализа технологических приемов возделывания листовой капусты и выявлении резервов повышения ее урожайности.

В статье представлены материалы трехлетних исследований, проведенных на посадках листовой капусты в сельскохозяйственном предприятии овощеводческого направления. Почвы на участке – дерново-слабоподзолистые, плодородные с содержанием гумуса 3%. Содержание элементов питания: N = 135 мг/кг; P₂O₅ = 140 мг/кг; K₂O = 150 мг/кг почвы. Кислотность почвенного раствора составила pH = 5,82 (близкая к нейтральной). Глубина залегания грунтовых вод 1,8 м.

Анализ климатических условий показал, что температура и режим увлажнения территории благоприятны для выращивания листовой капусты. Распределение температур и количества выпавших осадков указаны в таблицах 1 и 2 [2].

Таблица 1

Распределение температур в течении года, С^o

Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
-7,0	-5,0	3,5	8,5	14,0	20,0	21,5	18,5	15,5	9,5	9,0	-2,5

Среднегодовая температура воздуха плюс 8,8 С^o

Таблица 2

Распределение количества выпавших осадков по месяцам, мм

Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
73	17	64	23	53	22	41	175	43	73	113	66

Сумма осадков 763 мм

Особенностью влагообеспечения является неравномерность выпадения осадков в течение вегетационного периода: при высадке рассады в поле и во время приживания растений необходим дополнительный полив.

На территории округа безморозный период сохраняется с 4 мая по 12 сентября. Начало осенних заморозков отмечено 21-23 сентября; возможны возвратные весенние заморозки 21-23 мая. Время устойчивого потепления весной до плюс 10^oС, то есть, начало вегетации растений фиксируется 1 мая. Продолжительность вегетационного периода 145-155 дней. Активная фотосинтетическая радиация (ФАР) – 26 ккал/см² [2].

Возделывали два гибрида листовой капусты, зарегистрированных в «Государственном реестре селекционных достижений, рекомендованных к использованию»: позднеспелый Редбор F1 с темно-фиолетовыми листьями и среднепоздний Рефлекс F1 с серо-зеленой окраской. Оба характеризуются высокой урожайностью, хорошими вкусовыми качествами.



Срок готовности листьев от посадки рассады – 120-125 дней. Разнообразие окраски листьев и степень курчавости привлекают покупателя. С каждого квадратного метра можно собрать от 3 до 7 кг листьев [1].

Научно-исследовательская работа проведена с использованием следующих методик: «Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск четвертый (картофель, овощные и бахчевые культуры)» [3]; ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА КАПУСТУ ЛИСТОВУЮ. Капуста листовая. ТУ 9732-001-XXXXXXX-2015 [4]; ГОСТ ОВОЩИ ЛИСТОВЫЕ СВЕЖИЕ Технические условия; МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ ГОСТ 34215-2017. ОВОЩИ ЛИСТОВЫЕ СВЕЖИЕ Технические условия [5]. Фенологические наблюдения за развитием растений проведены визуально в соответствии с общей унифицированной расширенной шкалой ВВСН (Zadoks) стадий развития растений [6].

Технология возделывания листовой капусты Кале включает: систему обработки почвы; подготовку и высадку рассады; систему удобрения растений, интегрированную систему защиты растений; подготовку к уборке и организацию уборки урожая [7].

Система обработки почвы. Основные способы обработки почвы под листовую капусту – вспашка, фрезерование, боронование, а также глубокое рыхление [6]. Осенью, после уборки предшествующей культуры, проводят зяблевую вспашку с заправкой растительных остатков и внесенных органоминеральных удобрений. Обязателен востребованный способ обработки почвы – фрезерование, позволяющее в довольно короткие сроки комплексно обработать поверхностный слой почвы и подготовить выровненный участок для высадки рассады, что особенно актуально для растений, нуждающихся в благоприятных условиях для их произрастания. Непосредственно перед посадкой рассады в открытый грунт проводили культивацию на глубину 15 см и боронование для образования рыхлого слоя почвы. Через четыре дня после посадки осуществлялась междурядная обработка почвы на глубину 15 см. Через каждые две недели в июне и июле проводили рыхление междурядий и окучивание растений листовой капусты для снижения засоренности и уничтожения почвенной корки.

Посадка рассады. Листовую капусту Кале выращивают рассадным способом. Семенной материал предприятие закупает в фирме Вежо. БЕЙО – селекционно-семеноводческая компания, которая сопровождает реализуемые продукты технологиями возделывания овощных культур своих сортов и гибридов.

Посев семян на рассаду осуществляли в первой декаде апреля. Семена сеяли в защищенном грунте ручным способом в кассеты с объемом ячейки 85 см³, наполненные органоминеральными субстратами.

Через четыре – шесть недель после посева рассада капусты Кале готова к переносу в открытый грунт. У растений высотой 8-10 см должно быть четыре полноценных листа. В первой половине мая подготовленную рассаду высаживали на постоянное место в открытый грунт. Процесс посадки механизирован: использовали посадочный агрегат, состоящий из трактора МТЗ – 82 и прицепной рассадно-посадочной машины Ferrari.

На предприятии высаживали 60 тыс. растений на 1 га, что превышало плотность размещения растений, рекомендуемую фирмой – производителем семян. Такая густота стояния растений негативно влияла на их рост и развитие, способствовала ухудшению фитосанитарной ситуации в посадках и, в итоге, снижению продуктивности листовой капусты и качества продукции.

Предложено оптимизировать схему посадки рассады с плотностью растений в соответствии с рекомендациями фирмы производителя семян: на площадь 1 га следует высаживать 30 – 35 тыс. растений.

Система внесения удобрений. В системе питания растений использовали агрохимикаты от производителя ОАО «Буйский химический завод» ОМУ Универсал и Акварин 9.



Органо-минеральное удобрение Универсал содержит необходимые для капусты макро- и микроэлементы: N-7%, P₂O₅ – 7%, K₂O – 8%, MgO – 1,5%, S – 3,67%, Fe – 0,02%, Cu – 0,01%, Zn – 0,01%, Mn – 0,05%, B – 0,02%. Кроме того, в состав входят гуминовые соединения – 11% и органическое вещество – 40%. Дополняют состав удобрения полезные бактерии: *Bacillus Subtilis* – 700 тыс. КОЕ/г, *Bacillus Mucilaginosus* – 300 тыс. КОЕ/г. Удобрение с нормой расхода 120 кг/га вносили под культивацию при подготовке участка с помощью разбрасывателя сыпучих агрохимикатов фирмы Jar-Met и трактора МТЗ 82.1. В смеси с ОМУ Универсал вносили Аммиачную селитру (NH₄NO₃) с нормой 80 кг/га.

Акварин 9 содержит макро – и микроэлементы: N-20%, P₂O₅ – 8%, K₂O – 8%, MgO – 1,5%, S – 9%, Fe – 0,054%, Cu – 0,01%, Zn – 0,014%, Mn – 0,042%, Mo – 0,004%; B – 0,02%. На посадках листовой капусты применили дважды в виде некорневой подкормки с нормой расхода 3 кг/га: первое опрыскивание через месяц после посадки в период удлинения стебля и отрастания листьев; второе – в третьей декаде июля при высоте растений 34 – 46 см. Для обеспечения приема использовали опрыскиватель навесной 300/10 Jar-Met, агрегатированный с трактором МТЗ 82.1.

Культура положительно реагировала на систему питания, по визуальной оценке состояния растений листовой капусты их развитие, цвет листьев и габитус соответствовали сортовым значениям.

Система интегрированной защиты растений. В агроценозах капустных культур вредят насекомые фитофаги: крестоцветные блошки – *Phyllotreta spp.*, стеблевой капустный скрытнохоботник – *Ceutorrhynchus quadridens* Panz., рапсовый пилильщик – *Athalia colibri* Christ., капустная тля – *Brevicoryne brassicae* L., капустная белянка – *Pieris brassicae* L., репная белянка – *Pieris rapae* L., капустная моль – *Plutella maculipennis* Curt., капустная совка – *Barathra brassicae*, голые слизни – *Deroceras agreste*, *D. Reticulatum*.

Распространены грибные и бактериальные болезни: черная ножка – *Rhizoctonia solani*, *Olpidium brassicae*, альтернариоз – *Alternaria brassicae* Sacc., фомоз – *Phoma lingam* (Tode) Desm., склеротиниоз или белая гниль стеблей – *Sclerotinia sclerotiorum* De Bary, пероноспороз – *Peronospora brassicae* Gaum., мучнистая роса – *Erysiphe cruciferarum*, серая гниль – *Botrytis cinerea* Pers., кила – *Plasmodiophora brassicae* Wor., бактериоз – Роды *Xanthomonas*, *Pseudomonas*.

Перечисленные виды являются потенциальными вредителями и болезнями листовой капусты, могут нанести ущерб урожаю и снизить качество продукции.

При проведении фитосанитарного мониторинга в посадках листовой капусты выявлены: вредители – крестоцветные блошки, капустная совка, капустная белянка, репная белянка, капустная моль; болезни – черная ножка, слизистый бактериоз.

Для снижения заболеваемости растений через неделю после посадки рассады в грунт проводят профилактическое опрыскивание фунгицидом Фитоспорин – М. Биологический препарат, основой которого является бактерия *Bacillus subtilis* 26 Д, 100 млн. кл/г, подавляет возбудителей черной ножки, пероноспороза, слизистого бактериоза (норма расхода препарата 1,0-1,5 кг/га). В течение вегетации рекомендовано двух-трехкратное опрыскивание, однако проведена одна обработка. Срок ожидания от применения до уборки урожая не регламентирован, поэтому использование биопрепарата в системе интегрированной защиты растений вполне целесообразно.

При появлении листогрызущих вредителей (в конце июня – июле) посадки листовой капусты обработаны раствором инсектицида Проклейм (действующее вещество Эмаметин бензоат) с нормой расхода 0,3 кг/га. В соответствии с регламентом, срок ожидания после применения препарата до уборки урожая составляет семь дней, в течение которых сбор листьев не проводили.



Уровень засоренности на посадках листовой капусты варьировал от 8 до 27 сорняков на 1 кв.м, что оценено по пятибалльной шкале вторым – третьим баллом. Видовой состав сорной растительности: пырей ползучий, ромашка непахучая, пастушья сумка, горец почечуйный, бодяк полевой, горошек мышиный, хвощ полевой. Снижение численности сорных растений достигалось регулярными рыхлениями почвы и прополками с использованием ручного труда.

Динамика уборки урожая листьев. Уборку листьев кудрявой капусты гибридов Редбор F1 и Рефлекс F1 начинали при достижении товарной кондиции. Требования к качеству листьев в соответствии с ГОСТом такие: листья должны быть здоровые, свежие, чистые, типичные для ботанического сорта формы и окраски, без цветочных стеблей, без признаков самосогревания; без повреждений механических, вызванных заморозками и сельскохозяйственными вредителями; без излишней внешней влажности [5].

В течение апреля растения гибридов Рефлекс F1 и Редбор F1 развивались синхронно. При образовании на растениях четырех листьев рассада была высажена на постоянное место в открытый грунт. В течение мая растения гибрида Редбор F1 развивались более активно, к концу июня на них сформировалось по 20 листьев, из них продуктивных – 12 (60%). Растения Рефлекс F1 сформировали по 17 листьев, из них продуктивных – 10 (58%).

Динамика изменения роста и развития растений листовой капусты в период отдачи урожая по сортам представлена в таблице 3.

Таблица 3

Динамика изменения габитуса растений листовой капусты в период сбора урожая

Дата наблюдений	Рефлекс F1		Редбор F1	
	высота, см	диаметр, см	высота, см	диаметр, см
01 июня	10	17	10	16
24 июня	20	30	21	26
01 июля	26	30	33	30
24 июля	34	32	46	35
01 августа	40	34	53	40
24 августа	50	40	56	43
01 сентября	52	41	60	45
24 сентября	60	45	70	50
01 октября	60	45	70	50
24 октября	60	47	70	50

В погодно-климатических условиях региона активный сбор урожая листовой капусты продолжался с 24 июня и до конца октября. Урожай листьев собирают регулярно – одни листья обрывают, вместо них вырастают другие. В начале сбора продуктивных листьев высота растений (кочерыги) не превышала 20 см, к концу сентября их высота достигла типичных для сорта размеров: у Рефлекс F1 – 60 см, у Редбор F1 – 70 см. Диаметр розетки листьев у Рефлекс F1 с 17 см в начале июня достиг 45 см в конце сентября. У Редбор F1 в эти же сроки диаметр увеличился с 16 см до 50 см.

В период активной отдачи урожая (середина сентября) масса продуктивных листьев в среднем у каждого растения гибрида Рефлекс F1 составила 34% (0,15 кг), у гибрида Редбор F1 – 30% (0,12 кг) от общей массы растения (таблица 4).



Учет продуктивности растений листовой капусты в период сбора урожая

Гибрид	Масса растения, кг	Масса продуктивных листьев, кг (товарная продукция)	% продуктивных листьев
Рефлекс F1	0,44	0,15	34
Редбор F1	0,39	0,12	30

В отношении урожайности кудрявой капусты можно отметить следующее: вместе с ростовыми процессами она была ниже в июле и повышалась в августе. В сентябре и октябре урожайность оставалась на высоком уровне за счет того, что листья постепенно достигали товарных кондиций.

Анализ технологии возделывания листовой капусты позволил выявить резервы увеличения выхода овощной продукции.

1. Размещать посадки листовой капусты по лучшим предшественникам, используя культуры из других семейств: огурец, лук на репку, томат, картофель, бобовые. Целесообразно внедрить в севооборот промежуточные культуры (сидераты) из семейства зернобобовых (кормовые бобы, смеси вики с рожью).

2. Снизить плотность посадки рассады листовой капусты в соответствии с рекомендациями фирмы производителя семян БЕЙО до 30 – 35 тыс. растений на 1 гектар.

3. Предусмотреть систему капельного полива на плантации листовой капусты для обеспечения растений влагой в критические периоды роста и развития: при посадке и после посадки в открытый грунт, а также в фазу активного роста растения.

4. Проводить регулярный фитосанитарный мониторинг посадок листовой капусты для своевременной стабилизации фитосанитарной ситуации с использованием эффективных методов и средств защиты растений. На плантациях листовой капусты потенциально опасными вредными объектами могут быть: капустная тля, капустная муха (*Delia radicum L.*), капустная белянка (*Pieris brassicae L.*), капустная моль (*Plutella maculipennis Curt*) чёрная ножка капусты (*Rhizoctonia solani, Olpidium brassicae*), пероноспороз (*Peronospora brassicae*), кила (*Plasmodiophora brassicae*).

Список литературы:

1 Листовая капуста: лучшие сорта и уход за культурой // Агрономический портал. Капуста Кейл. – URL: <https://diz-cafe.com> (дата обращения 08.02.2024).

2 Общая характеристика почвенно-климатических условий Калининградской области // Метеорологический портал. Погода Зеленоградска. – URL: <https://www.activestudy.info> (дата обращения 10.05.2022).

3 Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур // Агрономический портал. Выпуск четвертый (картофель, овощные и бахчевые культуры) – URL: https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2019/08/metodica_4.pdf (дата обращения 10.02.2024).

4 ТУ 9732-001-XXXXXXX-2015. Межгосударственный стандарт. Технические условия на листовую капусту: издание официальное: введен впервые: дата введения: 2015-04-23/ разработан Госстандарт России. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 25 с.

5 ГОСТ 34215-2017. Межгосударственный стандарт. Овощи листовые свежие. Технические условия: издание официальное: введен впервые: дата введения: 2018-07-01/ разработан Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации. – Москва: Стандартинформ, 2017. – 33 с.



6 Расширенная шкала BBCH (Zadoks) стадий развития растений// Агрономический портал. Шкала BBCH – URL: <https://cleverfarmer.ru/experience/57/> (дата обращения 11.02.2024)

7 Орлов, А.М. Современная технология выращивания капусты / А.М. Орлов.- Москва: Колос, 2013.- 167 с. – ISBN 5-17-038839-X, 966-596-789-4.

