

## ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ КАПУСТЫ БРЮССЕЛЬСКОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЛОЩАДИ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ

**Турбин В.А.**, д.т.н., профессор

**Соколов А.С.**, зав. лаб. овощеводства

ЮФ НУБиП Украины «Крымский агротехнологический университет»

*В статье приведены результаты трехлетних исследований по изучению влияния площади питания растений на формирование урожая капусты брюссельской на примере гибрида раннего срока созревания Франклин F<sub>1</sub> в природно-климатических условиях Крымского полуострова.*

**Ключевые слова:** *площадь питания, капуста брюссельская, урожайность, схема посадки.*

**Введение.** Капуста является одним из самых древних съедобных овощей, в настоящее время создано около 400 разновидностей. Капуста брюссельская отличается своими маленькими кочанчиками, развивающимися из пазушных почек листьев и используемых населением Европейской части в ствольных целях с семнадцатого века [1].

Растения капусты брюссельской предъявляют особые требования к качеству почвы. Удобренные свежим или недостаточно перепревшим навозом почвы, для нее непригодны, так как на таких почвах задерживается формирование кочанчиков, и они формируются рыхлыми. По этим же причинам не рекомендуется также вносить и излишнее количество азотных минеральных удобрений. Лучше всего эту капусту размещать второй и третьей культурой после внесения органического удобрения или же на участке, удобренном перегноем.

Капусту брюссельскую рекомендуется сажать на расстоянии 60-70 см между рядами и 50 см между растениями в ряду.

Ввиду длинного вегетационного периода капусты брюссельской посев семян на рассаду производят в конце апреля - начале мая, а высадку рассады - в первой половине июня.

Так как стебель этого растения достигает высоты одного метра и выше, то уничтожение сорняков, подкормки, рыхление почвы и другие мероприятия можно проводить в первой половине вегетации до отрастания стеблей.

При излишнем отрастании листового аппарата и задержке завязывания кочанчиков рекомендуется удалять верхушечную почку путем проципывания. Это приводит к уплотнению кочанчиков. Удаление верхушки может производиться, когда кочанчики в значительной мере уже сформировались [2].

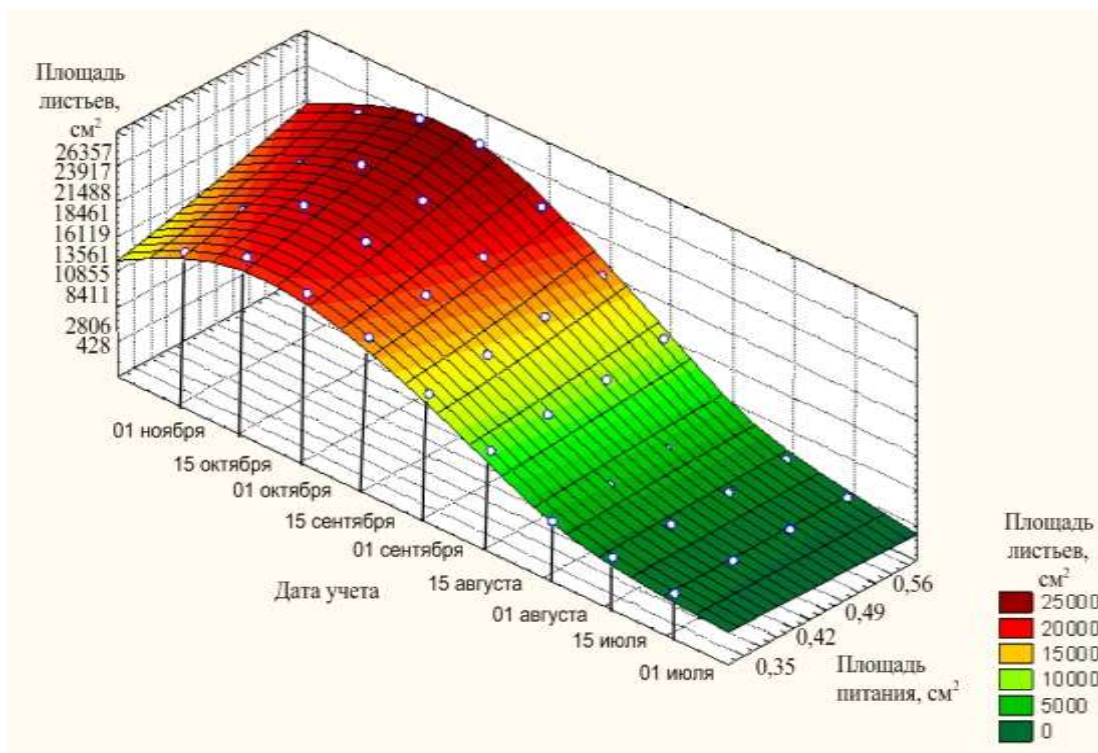
При различном расстоянии между растениями в ряду, 30 и 50 см или 4,5 и 3,0 растения на 1 м<sup>2</sup>, продуктивность одного растения возрастает, но урожайность с единицы площади меняется незначительно [3].

**Цель исследования:** установить оптимальную площадь питания растений капусты брюссельской для гибридов раннего срока созревания.

**Программа и методика исследований.** Объектом исследования являлась культура капусты брюссельской, гибрид Франклин F<sub>1</sub>. Срок созревания 110-115 дней от высадки рассады. Кочанчики 2,5-3 см. Гибрид характеризуется прекрасной выравненностью и высокой устойчивостью к стрессам. Предназначен как для заморозки, так и для потребления в свежем виде. Производитель семян: Vejo Precsion. В схему опыта было включено четыре варианта с загущением растений на 1 га с 17,9 до 28,6 тыс. штук. Повторность в опыте четырех кратная. Варианты размещались методом рандомизации. Площадь учетной делянки 21,5 м<sup>2</sup>. При проведении исследований проводили учеты и наблюдения соответствующие поставленным целям и задачам рабочего плана, согласно методическим указаниям, изложенным в "методике опытного дела в плодоводстве и овощеводстве" [4]. Учет урожая проводили поделочно по вариантам опыта, одноразово, с определением его товарности, с последующим переводом на 1 га. Основные результаты опыта обрабатывались методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [5].

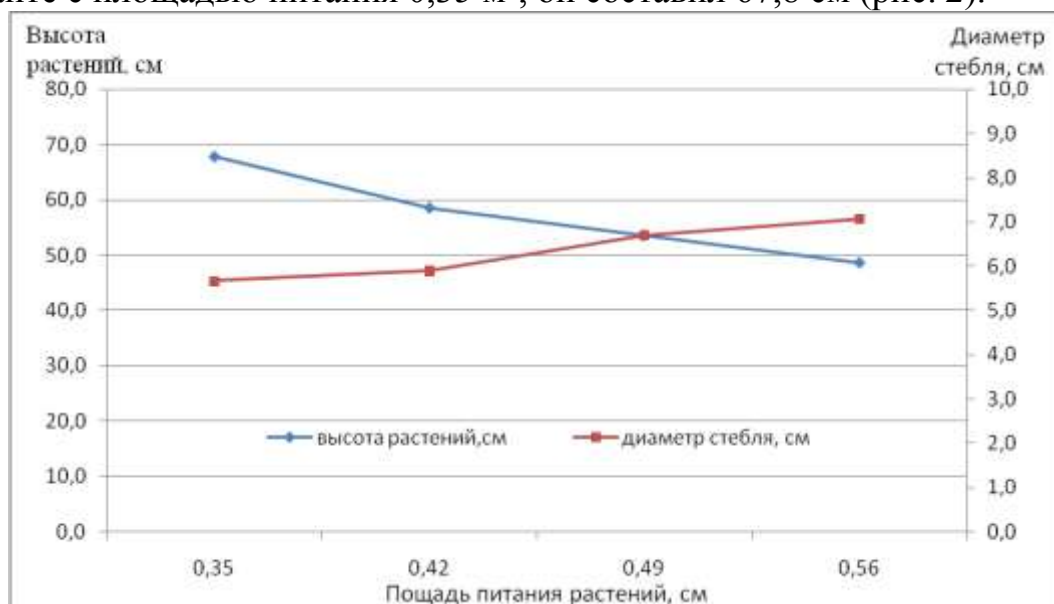
**Результаты исследований.** Модель изменчивости площади листового аппарата капусты брюссельской во времени в зависимости от площади питания, в среднем за годы исследований показывает, что в период от первого июля до первого августа наблюдается слабое нарастание листового аппарата, что объясняется адаптацией рассады капусты брюссельской к условиям открытого грунта (рис. 1). В период с первого августа и до 15 октября наблюдается фаза активного нарастания листового аппарата и к 15 октября достигает максимального значения по всем вариантам.

Так максимальная площадь листового аппарата составила от 19567 см<sup>2</sup> при густоте стояния 35714 растений на гектаре до 26357 см<sup>2</sup> в варианте с густотой стояния 17857 растений на гектаре. С 15 октября и до сбора урожая отмечается фаза понижения площади листового аппарата, что объясняется преобладанием процессов отмирания над нарастанием листового аппарата. Этот период характеризуется реутилизацией питательных веществ листового аппарата. Благодаря оттоку питательных веществ из листьев в стебель и повышению концентрации клеточного сока капуста брюссельская может переносить заморозки, и даже кратковременные морозы. Важно также отметить, что с увеличением площади питания увеличивается и поверхность листового аппарата.



**Рис.1. Модель изменчивости площади листового аппарата капусты брюссельской во времени в зависимости от площади питания, среднее за 2010-2012 г.**

Для обеспечения оптимального функционирования такого объема листового аппарата необходим мощный стебель. Анализ данных биометрических учетов, в среднем за годы исследований показывает, что наибольшей показатель высоты растений в период уборки отмечался в варианте с площадью питания 0,35 м<sup>2</sup>, он составил 67,8 см (рис. 2).



**Рис.2. Биометрические показатели растений гибрида Франклин F<sub>1.2</sub> в период уборки, среднее за 2010-2012 г.**

По диаметру стебля наблюдалась обратная закономерность, с увеличением площади питания возрастал и показатель диаметр стебля. Это можно объяснить чрезмерным загущением растений на единице площади и приводит к вытягиванию и утончению стебля растений, что сказывается на выходе товарных кочанчиков.

Корреляционный анализ результатов исследования, при 95-ти процентном уровне значимости показывает наличие очень сильной связи между биометрическими показателями растений капусты брюссельской и урожаем товарных кочанчиков (табл. 1). Однако значимым коэффициент корреляции можно признать в случае связи между площадью листьев и товарной массой кочанчиков с одного растения, т.к. F фак. больше F табл. Между вышеуказанными значениями наблюдается прямая линейная связь. Таким образом, мы можем утверждать, что с увеличением площади листьев увеличивается и масса товарных кочанчиков с растения.

Таблица 1

**Корреляционные связи между биометрическими показателями и урожаем товарных кочанчиков с одного растения**

Площадь питания растений, см <sup>2</sup>	Максимальные значения в период вегетации			Товарная масса кочанчиков, г
	высота растения, см	площадь листьев, см <sup>2</sup>	диаметр стебля, см	
0,35	67,8	19567	5,7	325,5
0,42	58,6	22518	5,9	512,4
0,49	53,6	23917	6,7	637
0,56	48,6	26357	7,1	660,8
Корреляционные связи между массой товарных кочанчиков с одного растения и биометрическими показателями				
	Высота растения, см	Площадь листьев, см <sup>2</sup>	Диаметр стебля, см	
Коэффициент корреляции	-0,98	0,96	0,92	
Коэффициент детерминации	0,96	0,91	0,85	
Ошибка к.к.	0,13	0,21	0,28	
Критерий Ст. Т фак.	-7,33	4,57	3,31	
T таб.	4,30	4,30	4,30	

Анализ урожайности товарных кочанчиков капусты брюссельской в течении 2010-2012 годов в зависимости от площади питания растений показывает, что урожайность в значительной степени варьировала по годам исследований (табл. 2). В перерасчете на гектар наибольшую урожайность как по годам исследований так и в среднем за годы исследований гибрид Франклин F<sub>1</sub> сформировал при схеме посадки 70×70 см и площади питания 0,49 м<sup>2</sup>. В 2010 и 2012 годах этот показатель составил от 14,6 т/га до 15,7 т/га, а в 2011 году в связи с неблагоприятными климатическими условиями этот показатель составил 8,8 т/га.

Наименьший урожай за годы исследований был отмечен в 2011 году при площади питания 0,35 м<sup>2</sup> и составил 3,5 т/га. В среднем за годы

исследований максимальная масса урожая была получена при площади питания растений 0,49 м<sup>2</sup> и составила 13,0 т/га или на 3,7 т/га больше по сравнению с контрольным вариантом. По другим вариантам этот показатель колебался от 11,8 т/га до 12,2 т/га при площади питания 0,42 м<sup>2</sup> до 0,56 м<sup>2</sup>.

Таким образом, в среднем за годы исследований разница в урожайности между вторым и четвертым вариантами опыта не существенна. Урожайность в третьем варианте, при густоте стояния 20408 растений на 1 га существенно превысила урожайность культуры, прибавка составила от 0,8 т/га до 3,7 т/га. Следует также отметить что, несмотря на то, что масса продуктивных органов на растении максимальной была в четвертом варианте, урожайность культуры наиболее высокой была получена в третьем варианте. Это объясняется различным количеством растений на единице площади - в одном случае 20,4 тыс. шт./га, а во втором 17,8 тыс. шт./га и за счет большего количества растений получена и более высокая урожайность культуры в третьем варианте опыта.

Наши исследования подтверждают утверждение В. И. Эдельштейна [6] в том, что оптимальной площадью питания считается не та площадь питания, при которой мы получаем максимальный урожай с одного растения, а та, при которой получаем максимальный урожай с единицы площади.

Таблица 2

**Урожайность товарных кочанчиков капусты брюссельской в зависимости от площади питания растений, среднее за 2010 - 2012 гг.**

Площадь питания растений, м <sup>2</sup> (Фактор В)	Год исследования (Фактор А)			Среднее по фактору В (НСР <sub>05</sub> = 0,7 т/га)
	2010 г.	2011г.	2012 г.	
0,35	10,4	3,5	14,0	9,3
0,42	14,9	7,4	14,2	12,2
0,49	15,7	8,8	14,6	13,0
0,56	14,3	7,6	13,5	11,8
Среднее по фактору А (НСР <sub>05</sub> =0,4т/га)	13,8	6,8	14,1	НСР для частных средних = 0,5 т/га

Согласно данным товарной характеристики кочанчиков капусты брюссельской, в среднем за годы исследований наибольший выход товарных кочанчиков был отмечен при схемах посадки 70×70 см и 70×80 см или при площади питания 0,49 и 0,56 м<sup>2</sup> он составил 42,5 и 42,8 шт. с одного растения соответственно (табл. 3). При уменьшении площади питания выход стандартных кочанчиков также снижался, при площади питания 0,35 м<sup>2</sup> и 0,42 м<sup>2</sup> он составил 31 шт. и 37,2 шт. соответственно, а при площадях питания 0,49 м<sup>2</sup> и 0,56 м<sup>2</sup> этот показатель составил от 42,0 шт. и 43,2 шт. соответственно. Следует отметить закономерное увеличение средней массы товарного кочанчика с увеличением площади питания растений. Так она увеличивалась от 9,2г, в варианте с площадью питания 0,35м<sup>2</sup> до 15,2 г, в варианте с площадью

питания 0,56 м<sup>2</sup>. Наибольшее значение по показателю максимального поперечного диаметра было отмечено в варианте с площадью питания 0,49 м<sup>2</sup>.

Таблица 3

**Товарная характеристика продуктовых органов капусты брюссельской, среднее за 2010-2012 гг.**

Площадь питания растений, м <sup>2</sup>	Количество товарных кочанчиков одного растения, шт.	Средняя масса товарного кочанчика, г	Максимальный поперечный диаметр кочанчиков, см
0,35	35,3±7,5	9,2±5,5	2,4±0,2
0,42	36,7±2,8	14,0±4,8	2,6±0,2
0,49	42,0±2,9	14,3±5,5	2,8±0,5
0,56	43,2±3,6	15,2±3,8	2,7±0,3

**Выводы.** В природно-климатических условиях Крыма наиболее эффективной схемой посадки капусты брюссельской является схема 70×70 см, с площадью питания одного растения 0,49 м<sup>2</sup> и густотой стояния растений 20408 шт./га.

**Список использованных источников**

1. Toussaint-Samat M. History of Food, translated by Anthea Bell, Barnes & Noble Books: New York.-1992, p. 690-691
2. Борисова Р. Л. и др. Малораспространенные овощные культуры. Справочник.-С.: Таврия 1979.-192 с.
3. Bernsen R. Growing techniques for Brussels sprouts. – Aeta agr. Scand, 1975. - № 1. – P. 25-29
4. Мойсейченко В. Ф. Методика опытного дела в плодоводстве и овощеводстве. К.: Высшая школа. 1988.- 105-123.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. - М.: Колос, 1985, -336
6. Эдельштейн В. И. Овощеводство : Учебник.- 3-е изд.- М.: Сельхозиздат, 1962.- с. 325-330.

**Турбін В.О., Соколов А.С. Формування врожайності капусти брюссельської залежно від площі живлення рослин.**

У статті наведено результати трирічних досліджень з вивчення впливу площі живлення рослин на формування врожаю капусти брюссельської на прикладі гібрида раннього терміну дозрівання Франклін F<sub>1</sub> в природно-кліматичних умовах Кримського півострова.

**Ключові слова:** площа живлення,

**Turbin V.A., Sokolov A.S. Yield formation Cabbage depending on the area of plant nutrition.**

The results of three years of research on the effect of the area of plant nutrition on yield formation of brussels sprouts on the example of a hybrid of early maturity Franklin F<sub>1</sub> in the climatic conditions of the Crimean peninsula.

**Keywords:** nutrition area, Brussels sprouts, yield, planting scheme.

капуста брюссельська, врожайність,  
схема посадки.