



## AGROECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE PRODUCTIVITY OF VARIETIES AT DIFFERENT PARAMETERS AND STRUCTURE OF BEAN CROPS DEPENDING ON THE METHODS OF SOWING IN THE WESTERN FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Sergiy POGREBNIYAK<sup>1</sup>, Oleh OVCHARUK<sup>1</sup>, Taras HUTSOL<sup>1</sup>,  
Krzysztof MUDRYK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>STATE AGRARIAN AND ENGINEERING UNIVERSITY IN PODILYA, UKRAINE

<sup>2</sup>UNIVERSITY OF AGRICULTURE IN KRAKOW

\*Corresponding author: e-mail: pro-gp@pdatu.edu.ua

### KEY WORDS

*common bean, variety,  
productivity, yield*

### ABSTRACT

*The peculiarities of crop formation of bean varieties depending on the methods and norms of sowing are considered. Seeding with a wide-row method with a row spacing of 45 cm with a sowing norm of 550 thousand pcs/ha provided the highest yield of Bukovinka grade at 3,52 t/ha. From seeding with the usual line method with row spacing of 15 cm, the high yield was also noted in the Bukovinka variety – 3,38 t/ha, with the norm of sowing 650 thousand pcs/ha. In the case of the ribbon method, the high yield was established in the variety Nadia – 3,28 t/ha, with the norm of sowing 650 thousand pcs/ha.*

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Урожайность фасоли, как и других сельскохозяйственных культур, формируется в конкретных почвенно-климатических условиях выращивания и является результатом реакции на них [6]. Однако на рост и развитие растений влияют не только почвенно-климатические условия, но и технологические приемы выращивания [2], [4], [13].

Среди основных технологических мероприятий, направленных на повышение урожайности важная роль принадлежит выбору научно обоснованной нормы и способов сева фасоли обыкновенной [11-12]. Правильный выбор оптимальной нормы и способа сева является одним из основных вопросов выращивания любой сельскохозяйственной культуры, особенно фасоли, так как, от правильного определения элементов технологии будет зависеть величина урожайности и ее качество, а также возможность использования механизированных средств в процессе выращивания и сбора урожая [1], [7].

## 2. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

По данным многих ученых оптимальной площадью питания, при которой можно достичь наибольшей производительности отдельного растения и получить максимальный урожай с высокой качеством с единицы площади является правильное формирование густоты растений и способов сева. Для этого необходимо учесть плодородие почвы, метеорологические условия, сроки сева, глубину заделки семян и другие факторы [5], [9], [16]. Так, как формирование урожая проходит при взаимодействии выращивания растений с окружающей средой и в конечном итоге определяет продуктивность растений, и ее требовательность к условиям жизни – света, тепла, влаги и питательных веществ [17], [20].

Как считают ученые [4], [6], [9] что норма и способы сева зависят также от географического расположения места выращивания, определяющего количество солнечной инсоляции, тепла и выпадением осадков. В одной и той же зоне, густота растений, площадь питания будет зависеть от типа почвы и степени плодородия, сортов, сроков и способов сева, засоренности участка и тому подобное. Так, на черноземных почвах используют широкорядный способ сева фасоли рис 1.



**Рис. 1.** Сев фасоли широкорядным способом сеялкой Gaspardo (2015 г.)

Реакция растений на увеличение площади питания проявляется в увеличении площади ассимиляционной поверхности с усилением ветвления растений. Направленность указанных изменений на более полное использование фотосинтетической активной радиации и повышением поглощения углекислого газа из воздуха растением. Неотъемлемой частью в этом процессе играет корневая система, которая принимает участие в увеличении поглощающей поверхности корневыми волосками. Вследствие уменьшения площади питания, уменьшается масса надземной и корневой части растений и массы растения в целом [10]. Для оптимизации площади

питания растений используют ленточный способ сева, который можно провести с помощью посевного комплекса Prime-3000 компании A3-Tech (рис. 2).



**Рис. 2.** Обслуживание (заправка семян и минеральных удобрений) сеялки Prime-3000.

Как отмечают ряд ученых, в формировании урожая бобовых культур, в том числе фасоли, является накопление белка в зерне и важным фактором является норма высева, которая обуславливает лучшее освещение листовой поверхности и более полного использования солнечной энергии. Также отмечено, что площадь питания влияет на динамику формирования ассимиляционной поверхности и интенсивности фотосинтеза [4], [8-9]. Урожай фасоли убирают при созревании 75% бобов роторными комбайнами с флекси-жатками рис. 3



**Рис.3.** Уборка урожая фасоли комбайном фирмы NewHolland

Оценивая факторы, определяющие величину урожая фасоли, рассматривают теоретические и практические вопросы, связанные с основными закономерностями обеспечения высокого уровня урожайности. Особое внимание при этом необходимо обратить на биологические особенности растений фасоли обыкновенной в соответствующие периоды развития. В частности, в отношении фасоли с количеством оптимальной густоты растений на единице площади, от которой обеспечиваются высокая продуктивность фотосинтеза и максимальный урожай. Такая оптимальная густота растений зависит от сорта, способа посева, нормы высева, грунтовых и других условий. Следует отметить, по фасоли обыкновенной, сегодня мало научных

разработок, направленных на обоснование оптимальных параметров посевов для условий Западной Лесостепи Украины, которые должны обеспечивать научное сопровождение с целью получения максимальной урожайности с высокими показателями качества [6].

### **3. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Объект исследования. Процесс сева сортов фасоли обыкновенной разными способами при разной норме сева.

Целью работы является экспериментальный анализ способов и норм сева сортов фасоли.

Для достижения поставленной цели необходимо было выполнить следующие задачи:

1. Обосновать способы сева фасоли при разных нормах высева семян для увеличения урожайности.
2. Определить лучшее сочетание способов и норм сева для разных сортов фасоли.

### **4. МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ**

Экспериментальную часть исследований проводили в течение 2009-2015 гг. на опытном поле Учебно-производственного центра «Подолье» Подольского государственного аграрно-технического университета (ПГАТУ).

Почва – чернозем глубокий малогумусный, средне суглинистый на лессе. Содержание гумуса (по Тюрину) в пахотном слое – 3,4-3,8%, легкогидролизованного азота (по Корнфильду) – 10,5-12,2 мг/100 г почвы, подвижного фосфора (по Чирикову) – 16,5 мг/100 г почвы, калия (по Чирикову) – 21,0 мг/100 г почвы.

Климатические условия характеризовались достаточным количеством тепла, но неустойчивым увлажнением. Значительное повышение температуры наблюдается в течение марта-апреля и апреля-мая. Летний период отмечается высокими и устойчивыми температурами: в июле – до 20 °С, в августе – 22-23 °С. Теплый период длится в пределах 230-265 дней, а период активной вегетации (температура выше 10 °С) колеблется от 155 до 170 дней. Сумма активных температур составляет 2300-2750 °С, ГТК достигает 1,3-2,0, годовое количество осадков колеблется в пределах 498-675 мм, на западе – до 790 мм, при средней температуре воздуха 7,8 °С.

Использовали сорта фасоли обыкновенной: Буковинка, Мавка и Надя. Сев проводили широкорядным способом с междурядьями 45 см, обычным с междурядьем 15 см, ленточным с междурядьями 45×15×45 см и нормами высева 550 и 650 тыс. шт./га. Общая площадь участка составила – 45,0 м<sup>2</sup>, учетная – 25,2 м<sup>2</sup>[3].

## 5. ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

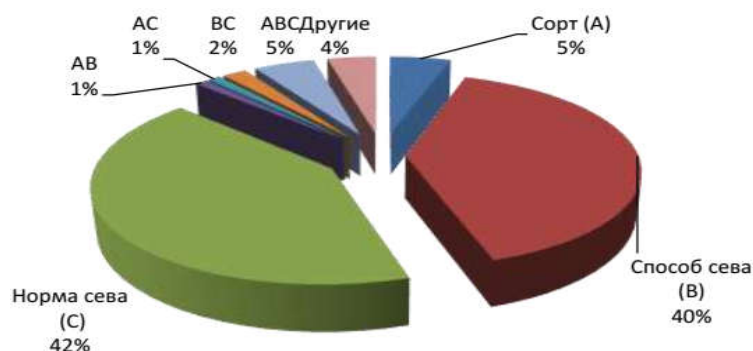
Результатами проведенных исследований установлено, что количество растений фасоли обыкновенной на единице площади посева зависела от исследуемых факторов. Сравнение показателей густоты растений, в зависимости от сорта, способов и норм сева, были такими, что предпочитают сев обычным способом. Соответственно, в среднем по данным опыта количество растений по сортам составляет 39,8 шт./м<sup>2</sup>. Показатели крупнейшей густоты растений нами отмечено при норме высева 650 тыс. шт./га и по сортам они составляют: Буковинка – 43,0, Мавка – 42,5 и Надя – 41,4 шт./м<sup>2</sup>. Тогда, как от нормы сева 550 тыс. шт./га, от обычного способа сева, показатели густоты растений составляли у сорта Буковинка – 37,6, Мавка – 38,2, Надя – 36,0 шт./м<sup>2</sup> (табл. 1).

**Табл. 1.** Влияние сорта, способов и нормы сева на формирование посевов фасоли обыкновенной в фазу технической спелости, шт./м<sup>2</sup> (среднее за 2009-2015 гг.)

Норма сева, тис. шт./га (фактор С)	Сорт (фактор А)			Среднее по фактору С	Среднее по фактору А
	Буковинка	Мавка	Надя		
Широкорядный способ сева (фактор В)					
550	37,1	36,4	37,1	36,9	39,2
650	42,4	41,3	41,0	41,6	
Обычный способ сева (фактор В)					
550	37,6	38,2	36,0	37,3	39,8
650	43,0	42,5	41,4	42,3	
Ленточный способ сева (фактор В)					
550	37,4	39,0	34,3	36,9	39,5
650	42,4	41,7	42,0	42,0	
	40,4	40,0	39,1		-
Sx	10,8	10,2	10,0		
V, %	26,8	25,5	25,6		
S	117,6	103,9	100,5		

Оценка исследуемых факторов по эффективности действия существенно влияют на густоту растений. Наибольшей плотность посевов была при широкорядном способе сева при норме высева 650 тыс. шт./га и составила у сорта Буковинка – 42,4 шт./м<sup>2</sup>, Мавка – 41,3 шт./м<sup>2</sup>, и Надя – 41,6 шт./м<sup>2</sup>. При ленточном способе сева – 42,4, 41,7 и 42,0 шт./м<sup>2</sup>, соответственно.

Таким образом, оценка технологических факторов, а именно способов и норм сева сортов фасоли обыкновенной показывает долю влияния на формирование густоты растений фасоли обыкновенной (рис. 4).

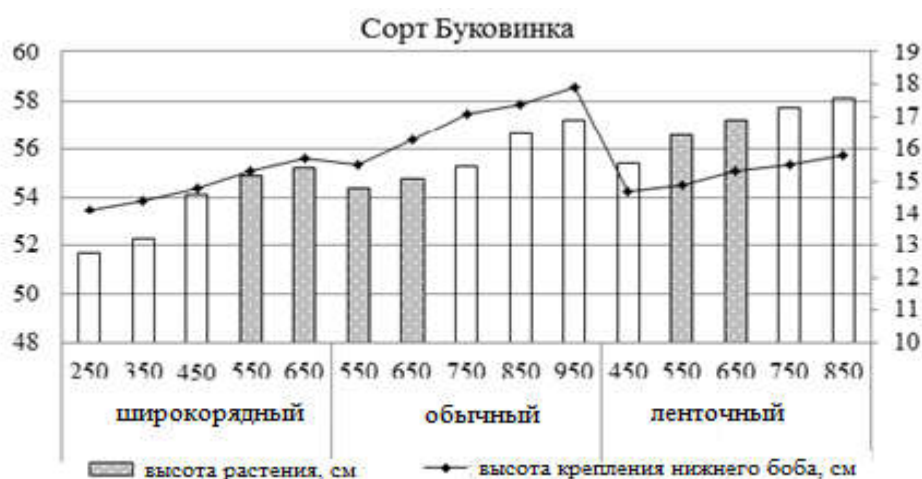


**Рис. 4.** Доля влияния сорта, способов и норм сева на формирование густоты растений фасоли обыкновенной (среднее 2009-2015 гг.)

Следовательно, влияние сорта, способов и норм сева, как факторов управления производительностью растений фасоли обыкновенной, результатами экспериментальных исследований изучена и доказана. Количество растений фасоли на единицу площади посева при широкорядном способе сева в среднем по сортам составила 39,2 шт./м<sup>2</sup>, при обычном способе сева – 39,8 шт./м<sup>2</sup>, и при ленточном способе – 39,5 шт./м<sup>2</sup>, соответственно.

Важным и решающим признаком является высота прикрепления нижних бобов, что играет важную роль для механизированной уборки фасоли. Известно, что с сгущением посевов фасоли меняется в лучшую сторону ряд важных, в хозяйственном отношении, признаков растений. При этом высота прикрепления нижних бобов относится к группе значительно варьирующих признаков.

Проведенными исследованиями и полученными экспериментальными данными подтверждено, что наибольшая высота прикрепления бобов на растениях фасоли сорта Буковинка составляла от широкорядного способа сева с нормой 650 тыс. шт./га – 16,2 см, наименьшим этот показатель 15,1 см от нормы 550 тыс. шт./га при обычном способе сева (рис. 5, табл. 2).



**Рис. 5.** Высота растений и крепления нижнего боба сорта Буковинка в зависимости от способов и норм сева (среднее за 2009-2015 гг.).

Максимальные показатели высоты от поверхности почвы до кончика нижнего боба отмечено при обычном способе сева с нормой 650 тыс. шт./га, которая составляет 9,3 см. Широкорядный и ленточный способы сева при разной норме сева в меньшей степени влияли на вышеуказанные показатели.

**Табл. 2.** Характеристика биометрических показателей и элементы продуктивности сорта фасоли Буковинка в зависимости от способов и норм сева (среднее за 2009-2015 гг.)

Норма сева, тыс. шт./га (фактор С)	Высота, см			Количество, шт.					Масса зерен, г	
	растения	Крепления нижнего боба	От поверхности почвы до кончика боба	веток	узлов	бобов	зерен	зерен в бобе	с одного растения	1000 шт.
Широкорядный способ сева (фактор В)										
550	53,5	15,7	7,3	3,2	11,3	19,1	82,1	4,3	25,1	256,1
650	54,2	16,2	7,6	3,0	10,8	16,6	68,3	4,1	17,4	255,2
Обычный способ сева (фактор В)										
550	53,1	15,1	8,8	2,3	8,3	18,1	103,2	5,7	23,9	231,5
650	54,8	15,6	9,3	2,1	7,7	16,7	91,9	5,5	21,0	228,2

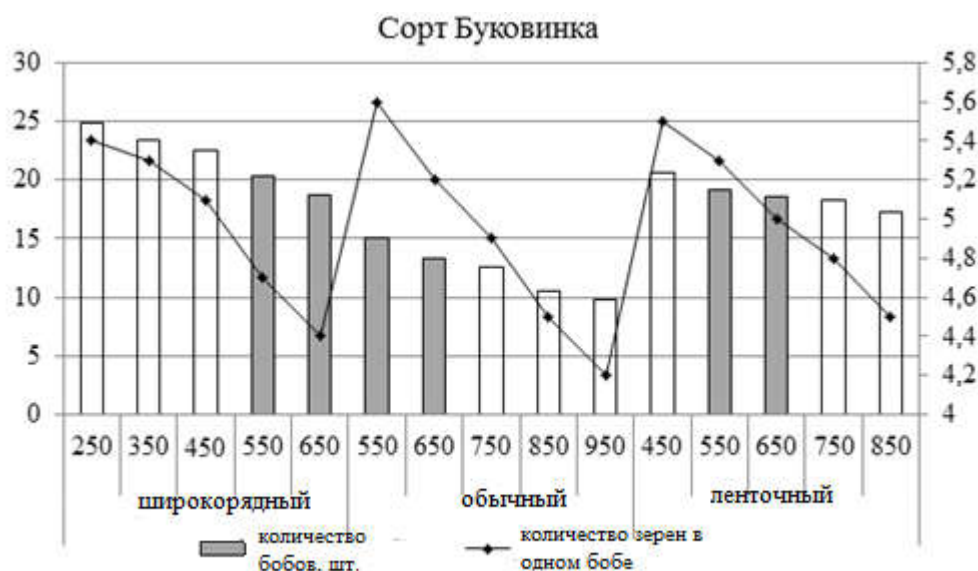


Ленточный способ сева (фактор В)										
550	54,8	15,2	8,3	4,2	15,5	16,2	81,0	5,0	19,9	245,3
650	55,1	15,6	8,6	4,1	15,4	14,9	71,5	4,8	16,3	227,4

На формирование количества ветвей и производительных узлов на растении сорта Буковинка высокие показатели нами установлено от ленточного и широкорядного способов сева. Количество ветвей и узлов от ленточного способа составляет 4,2 шт. с количеством узлов – 15,5 шт. на растении.

Нашими исследованиями подтверждено, что важным фактором влияния на формирование количества бобов и зерен в бобе есть условия развития посевов, которые зависят от формирования стеблестоя, согласно биологических особенностей сортов фасоли, способов и норм сева.

Самые высокие показатели количества бобов и зерен на растении сорта Буковинка отмечено от широкорядного способа сева – 16,6 и 19,1 шт., соответственно (рис. 6).

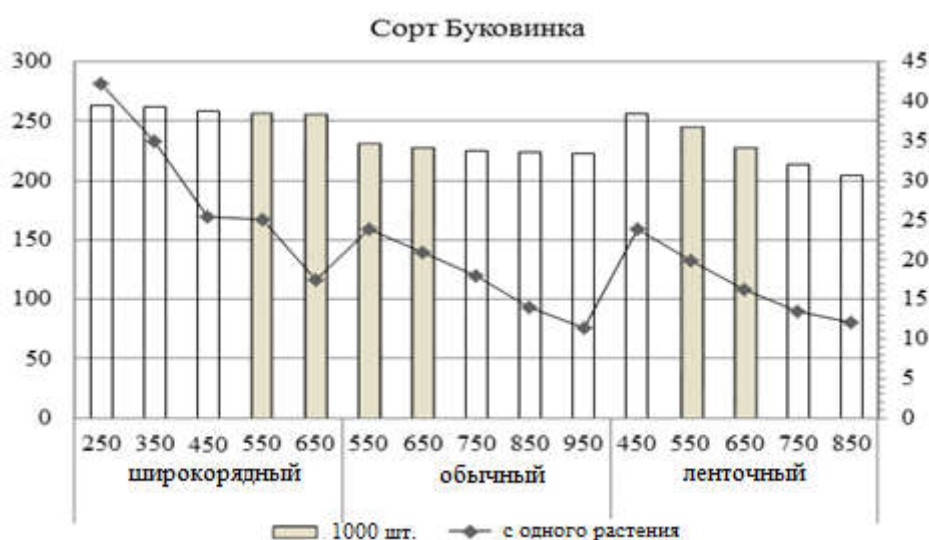


**Рис. 6.** Динамика формирования количества бобов на одном растении и количества зерен в бобе сорта Буковинка в зависимости от способов и норм сева (среднее за 2009-2015 гг.)

Экспериментальными исследованиями установлено, что масса зерна с растения и 1000 зерен является весьма важным элементом структуры урожая фасоли. Проведенная нами оценка производительности растения по количеству ветвей, бобов и зерен дала

возможность установить, что способы сева и норма высева характеризует уменьшение или увеличение массы зерен и в дальнейшем потенциал производительности растения, в том числе массы зерен с одного растения и массы 1000 зерен. Согласно вариантов опыта самая высокая масса зерен с одного растения составляла для сорта Буковинка – 17,4-25,1 г, с массой 1000 зерен – 255,2-256,1 г в широкорядного способа посева (рис. 7).

Проведенный анализ показал, что масса зерен с одного растения и тысячи зерен меняется под влиянием исследуемых факторов, особенно от нормы высева, действие которого прогнозируема. На посевах с увеличением нормы сева всех способов экспериментальными данными подтверждено снижение вышеназванных показателей.



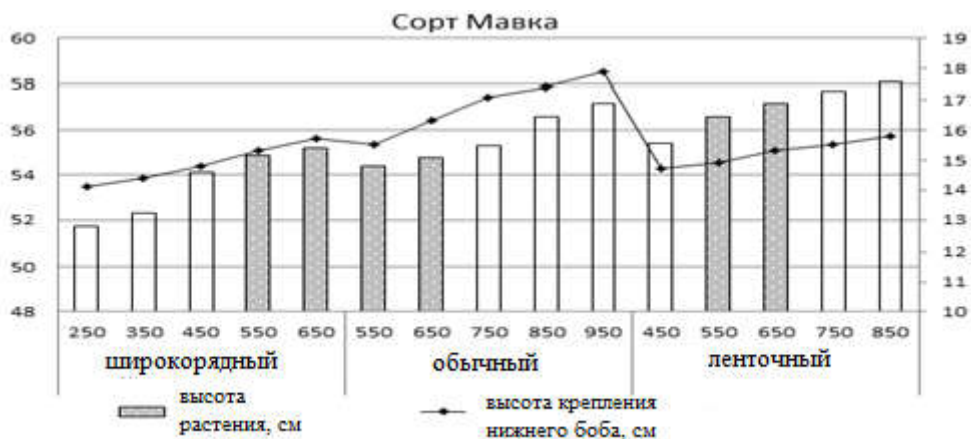
**Рис. 7.** Динамика массы зерен с одного растения и массы 1000 зерен сорта Буковинка от способов и нормы сева (среднее за 2009-2015 гг.)

Анализируя сорт Мавка по биометрическим показателям и элементами производительности обнаружено, что значительных отклонений по сравнению с показателями сорта Буковинка не установлено (табл. 3, рис. 8).

**Табл. 3.** Характеристика биометрических показателей и элементы продуктивности сорта фасоли Мавка в зависимости от способов и норм сева (среднее за 2009-2015 гг.)

Норма сева, тыс. шт./га (фактор С)	Высота, см				Количество, шт.					Масса зерен, г	
	растения	Крепления нижнего боба	От поверхности почвы до кончика боба	веток	узлов	бобов	зерен	зерен в бобе	с одного растения	1000 шт.	
Широкорядный способ сева (фактор В)											
550	54,9	15,3	8,2	3,3	10,2	18,6	93,2	5,0	20,1	215,8	
650	55,2	15,7	7,9	3,1	9,3	16,2	76,1	4,7	16,2	212,4	
Обычный способ сева (фактор В)											
550	54,4	15,5	9,5	2,8	7,9	16,6	84,7	5,1	18,1	214,1	
650	54,8	16,3	9,8	2,5	7,7	14,8	72,5	4,9	15,3	211,2	
Ленточный способ сева (фактор В)											
550	56,6	14,9	7,9	4,1	13,5	15,5	83,7	5,4	18,6	221,6	
650	57,2	15,3	8,4	3,9	13,1	15,2	77,5	5,1	17,0	219,1	

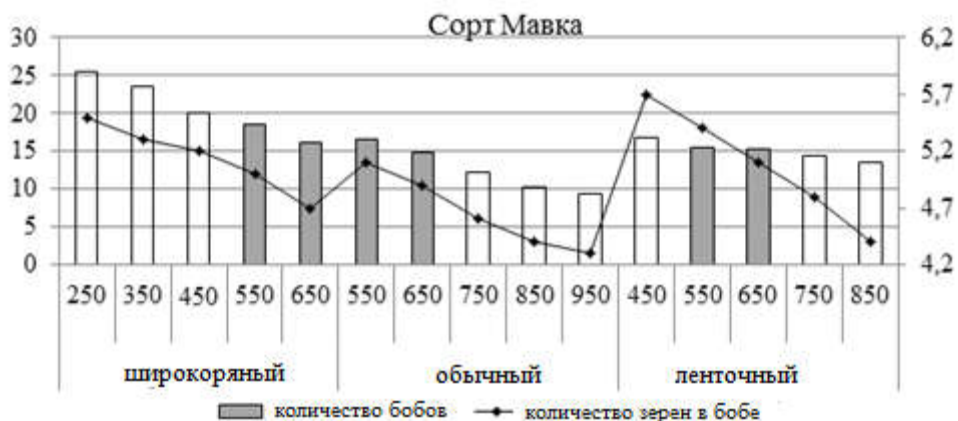
Высота растений, по способам и нормам сева составляла от 57,2 см от ленточного способа сева с нормой 650 тыс. шт./га. Самые низкие растения были от сева обычным способом с нормой высева 550 тыс. шт./га с высотой 54,4 см.



**Рис. 8.** Динамика высоты растений и высота крепления нижнего боба сорта Мавка в зависимости от способов и норм сева (среднее за 2009-2015 гг.)

Показатели высоты прикрепления нижнего боба при обычном способе посева высокие были с нормой высева 650 тыс. шт./га и составили 16,3 см.

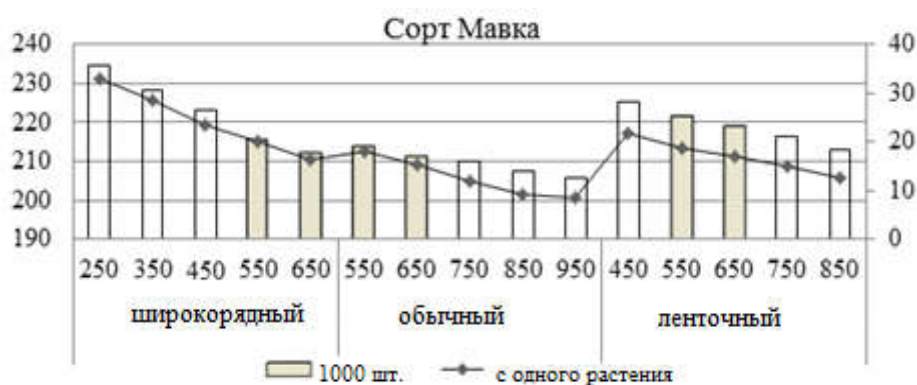
По количеству ветвей на растении сорт Мавка мало в чем отличается от сорта Буковинка. Но отмечается несколько большими показателями количества зерен в бобе (рис. 9).



**Рис. 9.** Динамика формирования количества бобов на растении и зерен в бобе в зависимости от сроков и норм сева (среднее за 2009-2015 гг.)

Результатами исследований установлено, что масса зерен с одного растения зависит от способов и норм сева, и высокие показатели были от широкорядного способа с нормой 250 тыс. шт./га – 33,0 г. При ленточном способе с нормой 450 тыс. шт./га – 21,6 г, при обычном способе с нормой 550 тыс. шт./га – 18,1 г, соответственно.

Исследуемые факторы влияли на показатели массы зерен с растения и 1000 зерен у сорта Мавка (рис. 10).



**Рис. 10.** Динамика массы зерен с растения и массы 1000 зерен сорта Мавка от способа посева и нормы высева (среднее за 2009-2015 гг.)

По массе 1000 зерен среди способов сева выделяется, ленточный способ с нормой высева 550 тыс. шт./га – 221,6 г, соответственно.

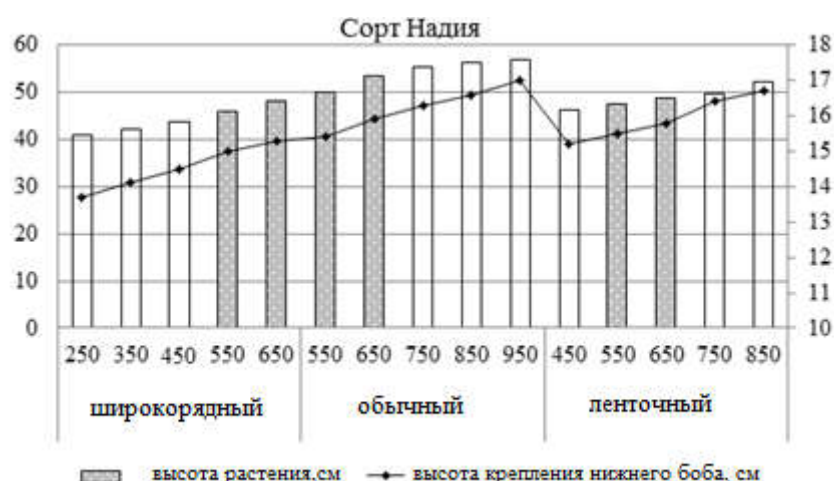
Экспериментальными исследованиями установлено, что способы и нормы сева влияли на высоту растений сорта Надя. Так, самыми высокими растения были при ленточном способе с нормой сева 650 тыс. шт./га и показатель составил 57,2 см, тогда как при обычном способе с нормой сева 550 тыс. шт./га этот показатель был наиболее низким – 45,9 см (табл. 4).

**Табл. 4.** Характеристика биометрических показателей и элементы продуктивности сорта фасоли Надя зависимости от способов и норм сева (среднее за 2009-2015 гг.)

Норма сева, тыс. шт./га (фактор С)	Высота, см					Количество, шт.				Масса зерен, г	
	растения	Крепления нижнего боба от поверхности почвы до кончика боба	веток	узлов	бобов	зерен	зерен в бобе	с одного растения	1000 шт.		
Широкорядный способ сева (фактор В)											
550	45,9	15,0	6,7	3,7	13,4	20,3	95,4	4,7	20,7	217,4	
650	48,3	15,3	7,3	3,3	11,9	18,7	82,3	4,4	17,8	216,5	

Обычный способ сева (фактор В)										
550	50,1	15,4	6,7	2,6	9,8	15,1	84,6	5,6	18,2	214,6
650	53,5	15,9	7,3	2,4	,5	13,3	69,2	5,2	14,7	212,7
Ленточный способ сева (фактор В)										
550	56,6	15,5	8,9	3,9	12,4	19,1	101,2	5,3	22,6	223,4
650	57,2	15,8	8,7	3,7	11,9	18,5	92,5	5,0	20,2	217,3

Динамика высоты растений и высоты крепления нижнего боба сорта Надя показано на рисунке 11.

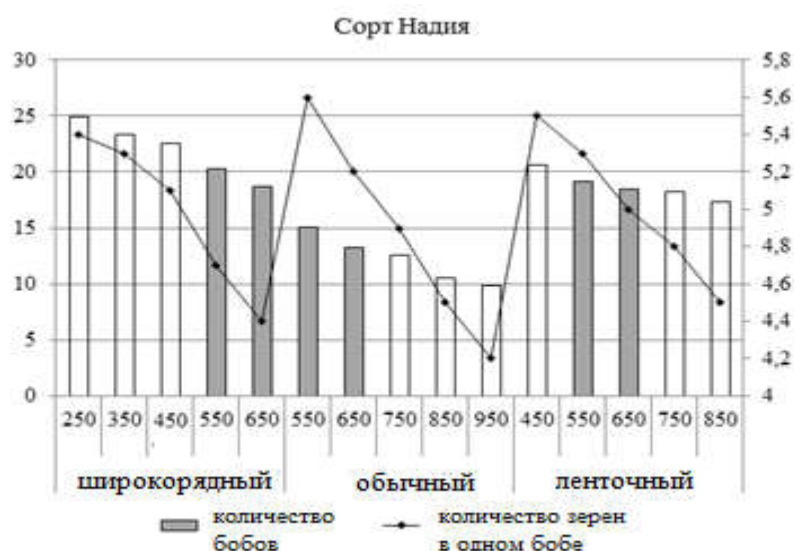


**Рис. 11.** Динамика высоты растений и крепления нижнего боба сорта Надя в зависимости от способов и норм сева (среднее за 2009-2015 гг.)

Наибольшее количество ветвей на растении было при ширококорядном и ленточном способах сева – 3,7 и 3,9 шт. Наименьшим количеством ветвей было при обычном способе сева – 2,4-2,6 шт.

Характерным показателем у растений сортов фасоли обыкновенной является высота прикрепления нижнего боба, на что влияют способы и нормы сева. Среди способов высокие показатели отмечены у растений при обычном севе – 15,4-15,9 см.

Сроки и нормы сева влияли на количество бобов на растении и зерен в бобе у сорта Надя (рис. 12).

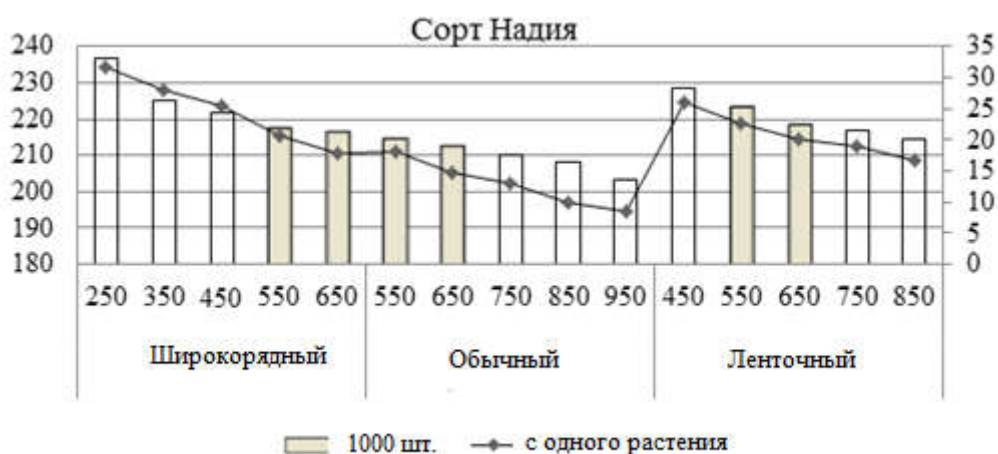


**Рис. 12.** Динамика количества бобов на одном растении и зерен в бобе в зависимости от способов и норм сева (среднее за 2009-2015 гг.)

Результатами исследований установлено, что наибольшее количество бобов на растении отмечено при широкорядном способе сева с нормой 550 тыс. шт./га, которая составляет 20,3 шт.

Количество зерен в бобе наиболее было при обычном способе сева – 5,2-5,6 шт. Наименьшим этот показатель установлен при широкорядном способе сева с нормой 650 тыс. шт./га – 4,4 шт.

Влияние исследуемых факторов на показатели массы зерен с одного растения и тысячи зерен меняется в зависимости от способов посева и нормы высева (рис. 13).



**Рис. 13.** Динамика массы зерен с одного растения и 1000 зерен сорта Надия от способов и норм сева (среднее за 2009-2015 гг.)

Результатами исследований установлено, что самая высокая масса зерен с одного растения установлена при ленточном способе с нормой сева 550 тыс. шт./га – 22,6 г с массой 1000 зерен – 223,4 г, соответственно.

Как уже нами отмечалось, что элементы технологии фасоли, а именно сорт, способы и нормы сева, а также почвенно-климатические условия, оказывают значительное влияние, и являются наиболее эффективными средствами производства зерна фасоли обыкновенной. Урожайность зерна зависела от элементов технологии выращивания фасоли обыкновенной.

Результаты исследований установлено, что наивысшую урожайность зерна фасоли обыкновенной получили за широкорядного способа посева нормы высева 550 тыс. шт./га, что составляло у сорта Буковинка – 3,52, Мавка – 3,05, у сорта Надия – 2,99 т/га. Самые низкие показатели урожайности отмечено у сорта Надия при обычном способе с нормой сева 650 тыс. шт./га – 2,38 т/га, соответственно (табл. 5).

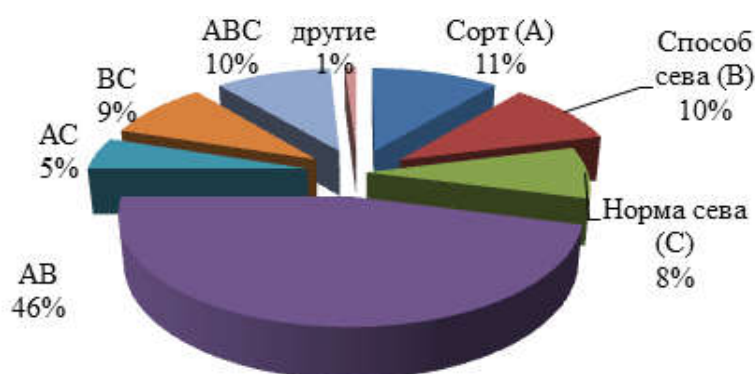
**Табл. 5.** Урожайность сортов фасоли обыкновенной в зависимости от способов и норм сева, т/га (среднее за 2009-2015 гг.)

Норма сева, тыс. шт./га (фактор С)	Сорт (фактор А)			Среднее по фактору С	Среднее по фактору А
	Буковинка	Мавка	Надия		
Широкорядный способ сева (фактор В)					
550	3,52	3,05	2,99	3,19	3,0
650	2,83	2,78	2,84	2,82	
Обычный способ сева (фактор В)					
550	3,35	2,87	2,55	2,92	2,9
650	3,38	2,73	2,38	2,83	



Ленточный способ сева (фактор В)					
550	2,83	3,02	2,97	2,94	2,9
650	2,64	2,95	3,28	2,96	
Среднее по фактору С	3,0	2,9	2,8	-	
<p>НСП<sub>05</sub> А – 0,20 т/га; НСП<sub>05</sub> В – 0,24 т/га; НСП<sub>05</sub> С – 0,26 т/га; НСП<sub>05</sub> АВ – 0,25 т/га;</p> <p>НСП<sub>05</sub> АС – 0,19 т/га; НСП<sub>05</sub> ВС – 0,19 т/га; НСП<sub>05</sub> АВС – 0,27 т/га</p>					

Результатами дисперсионного анализа установлено долю влияния исследуемых факторов на урожайность зерна сортов фасоли (рис. 14).



**Рис. 14.** Доля влияния сорта, способов и норм сева и их взаимодействие на урожайность зерна фасоли обыкновенной (среднее за 2009-2015 гг.).

Доля влияния сорта на урожайность, в среднем за 2009-2015 гг., составляла 11%, способов сева – 10%, нормы сева – 8%. Сочетание воздействия сортовых особенностей и способов сева было высоким – 46%. Взаимодействие сорта и норм сева составляла 5%, а способов сева и норм – 9%. Влияние взаимодействия всех исследуемых факторов на формирование урожайности составило – 10%, на долю влияния других, не учтенных дисперсией факторов приходилось лишь 1%.

## 6. ВЫВОДЫ

Наибольшей плотность посевов была при широкорядном способе сева при норме высева 650 тыс. шт./га и составила у сорта Буковинка – 42,4 шт./м<sup>2</sup>, Мавка – 41,3 шт./м<sup>2</sup>, и Надия – 41,6 шт./м<sup>2</sup>. При ленточном способе сева – 42,4, 41,7 и 42,0 шт./м<sup>2</sup>, соответственно.

Наибольшая высота растений сорта Мавка составляла от 57,2 см от ленточного способа сева с нормой 650 тыс. шт./га. Наименьшими показатели высоты были отмечены при севе обычным способом с нормой высева 550 тыс. шт./га и составили 54,4 см. У сорта Надия самыми высокими растения были при ленточном способе с нормой сева 650 тыс. шт./га и показатель составил 57,2 см, тогда как при обычном способе с нормой сева 550 тыс. шт./га этот показатель был наиболее низким – 45,9 см. У сорта Буковинка наибольшая высота растения составляла 16,2 см от широкорядного способа сева с нормой 650 тыс. шт./га, наименьшим этот показатель 15,1 см от нормы 550 тыс. шт./га при обычном способе сева.

Результаты семилетних исследований показали, что наивысшую урожайность зерна сортов фасоли получено при широкорядном способа сева у сорта Буковинка с нормой 550 тыс. шт./га – 3,52 т / га. При обычном способе также у сорта Буковинка – 3,38 т / га, с нормой 650 тыс. шт./га. При ленточном способе у сорта Надия с нормой сева 650 тыс. шт./га– 3,28 т/га.

Установлено также, что в зависимости от способа посева, структура продуктивности растений изменений. Так, количество бобов и зерен росла от широкорядного и ленточного способов, но снижалась высота растений по сравнению с обычным строчным способом.

Результатами дисперсионного анализа установлено, что наибольшее влияние на урожайность сортов фасоли обыкновенной имело сочетание факторов сорта и способов сева (AB) – 46%.

## 7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ/ REFERENCES

1. Holokhorynska, M., Ovcharuk, O., Velychko, S., Vykhrystiuk, M.: *Stvorennia novykh sortiv kvasoli ta yikh vprovadzhenia u vyrobnytstvo. Mizhvid. temat. nauk. zb. instytutu roslыnnytstva im. Yurieva. UAAN, 90, 149-152 (2005).*
2. Danilov, G.: *Agrotehnika i kachestvo urozhaya. Prapor, Harkov (1985).*
3. Dospheov B.A.: *Metodika polevogo opyita. Agropromizdat, Moscow (1985).*
4. Kaminskyi, V.: *Ahrobiolohichni osnovy intensyfikatsii vyroshchuvannia zernobobovykh kultur v Lisostepu Ukrainy. Avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia d-ra s.-h. nauk. Vinnytsia (2006).*

5. Oleh Ovcharuk, Taras Hutsol, Vasyl Ovcharuk, Liudmyla Mykhailova, Nataliia Semenyshena, Barbara Dziedzic: *Influence of Sowing Methods and Seeding Norms on Crop Production and Bean Harvest. Scientific achievements in agricultural engineering, agronomy and veterinary medicine. Polish-Ukrainian Cooperation Scientific Monograph*, 2, 218-247 (2017).
6. Ovcharuk, O.: *The influence of technological factors on growth and development and yield of the varieties of Kidney Beans. Agricultural Engineering. Scientific quarter journal*, 4 (152), 195-203 (2014).
7. Ovcharuk, O.: *Pokazateli produktivnosti fasoli obyiknovennoy v zavisimosti ot sorta i norm vyiseva v usloviyah zapadnoy Lesostepi Ukrainyi. ZbIrnik naukovih prats Agrarnogo universitetu Moldovi*, 2, 66-69 (2014).
8. Ovcharuk, O.: *Sortovaya produktivnost fasoli v zavisimosti ot sposobov seva v usloviyah Zapadnoy Lesostepi Ukrainyi. Vserossiyskiy nauchno-proizvodstvennyiy zhurnal «Zernobobovyye i krupyanyie kulturyi»*, 1 (9), 52-58 (2014).
9. Stakanov, F.: *Fasol'. Shtiinca, Kishinev* (1986).
10. Yakovenko T.N.: *Agrobiologicheskoe obosnovanie priemov vzdelyivaniya fasoli pri poseve ee v chistom vide i polosami s kukuruzoy na yuge Ukrainyi. Dys... kand. s.-h. nauk. Kyiv* (1992).
11. Ovcharuk O.V.: *Kharakterystyka sortiv kvasoli zvychnoyi v umovakh Lisostepu zakhidnoho. Naukovi pratsi Instytutu bioenerhetychnykh kul'tur i tsukrovykh buryakiv*, 17 (1), 236-239 (2013)
12. Ovcharuk O.V., Lekhman A.A., Ivanyuk S.V.: *Minlyvist' pokaznykiv yakosti zerna sortiv kvasoli zvychnoyi v umovakh Lisostepu pravoberezhnoho Ukrayiny. Kormy i kormovyrobnytstvo*, 80, 17-24 (2015).
13. Oleh Vasyl'ovych Ovcharuk, Olena Viktorivna Ovcharuk: *Perspektyvy vyroshchuvannya kvasoli v Ukrayini. Suchasni ahrotekhnolohiyi: tendentsiyi ta innovatsiyi*, 3, 282-284 (2015)
14. Tetyana Kozina, Olena Ovcharuk, Ivan Trach, Viktoriya Levytska, Oleg Ovcharuk, Taras Hutsol, Krzysztof Mudryk, Marcin Jaroslaw Jewiarz, Marek Wróbel, Krzysztof Dziedzic: *Spread Mustard and Prospects for Biofuels. Renewable Energy Sources: Engineering, Technology, Innovation*, 791-799 (2018).
15. Volodymyr Ivanyshyn, Taras Hutsol: *The Ukrainian Agricultural Groups State and Agromachinery Revision. Scientific achievements in agricultural engineering agronomy and veterinary medicine. Polish-Ukrainian Cooperation Scientific Monograph*, 1, 5-18 (2017).
16. Volodymyr Ivanyshyn, Taras Hutsol, Sergiy Komarnitski: *Stany tekhnolohichnykh skladovykh pry zbyranni zernovykh kul'tur. Ahrarna nauka ta osvita Podillya*, 2, 40-42 (2017).
17. Ivanyshyn V.V.; Hutsol T.D.; Komarnitski S.P.: *Sytuatsiyi stany, yaki vynykayut' u proektakh zbyrannya zernovykh kul'tur. Podil's'ky visnyk: sil's'ke hospodarstvo, tekhnika, ekonomika*, 26(2), 46-53 (2017).
18. Oleh Ovcharuk, Taras Hutsol, Olena Ovcharuk: *Ekolohichni tendentsiyi ta perspektyvy vykorystannya biomasy roslyn dlya vyrobnytstva al'ternatyvnoho palyva v Ukrayini. Agrarian science and education in the european integration context*, 1, 29-31 (2018).
19. Volodymyr Ivanyshyn, Ulyana Nedilska, Veronika Khomina, Rita Klymyshena, Vasil Hryhoriev, Oleg Ovcharuk, Taras Hutsol, Krzysztof Mudryk, Marcin Jewiarz, Marek Wróbel, Krzysztof Dziedzic: *Prospects of Growing Miscanthus as Alternative Source of Biofuel. Renewable Energy Sources: Engineering, Technology, Innovation*, 801-812 (2018).
20. Volodymyr Ivanyshyn, Taras Hutsol, Sergiy Komarnitski: *Obgruntuvannya parametriv tekhnichnoho zabezpechennya proektiv zbyrannya rannikh zernovykh kul'tur. Stratehiya zbalansovanoho vykorystannya ekonomichnoho, tekhnolohichnoho ta resursnoho potentsialu krayiny*, 27-30 (2016).

**Address for correspondence:** Hutsol Taras Dmitrievich – doctoral student of State Agrarian and Engineering University in Podilia, 13 Shevchenko St., Kamyanets-Podilskyi, Ukraine, 32300; e-mail: tte-nniekt@ukr.net.