

Содержание сырого протеина в одно-видовом овсяном зерносенаже составляет 2,9 %, тогда как в пятикомпонентной смеси – 3,81%. Показатели сырого протеина изменяются от 0,39% в овсяном посеве, до 0,58% в пятикомпонентном, обменной энергии – от 3,0 до 4,0 МДж, переваримого протеина – от 19 до 24 г/кг.

Таким образом, состав и питательность зерносенажа зависят от количества компонентов. Каждое растение имеет собственный химический состав, благодаря чему зерносенажная смесь получает оптимальный набор элементов.

### Выводы

Лучшей по составу кормосмесью является 5-компонентная: овес + горох + ячмень + пшеница + вика. Количество растений составляет 322 шт/м<sup>2</sup>, количество продуктивных стеблей – 548 шт/м<sup>2</sup>.

Средняя урожайность кормосмеси достигает 14,36 т/га.

Пятикомпонентная кормосмесь обеспечивает высокие показатели корма: сырой протеин достигает 3,81%, сырой жир – 0,58%, обменная энергия – 4,0 МДж, переваримый протеин – 24 г/кг.

### Библиографический список

1. Яшутин Н.В. Земледелие на Алтае: учебно-методическое и практическое пособие / Н.В. Яшутин, А.П. Дробышев, Н.Д. Иост. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2001. – 736 с.

2. Олешко В.П. Полевое кормопроизводство в Алтайском крае: состояние, проблемы и пути их решения / В.П. Олешко, В.В. Яковлев, Е.Р. Шукис. – Барнаул: Азбука, 2005. – 319 с.

3. Материалы агрохимического обследования почв СПК «Колхоз им. Ленина» Бийского района Алтайского края. – Зональное, 2006. – 54 с.

4. Майсурян Н.А. Практикум по растениеводству / Н.А. Майсурян. – Изд. 6-е. – М.: Колос, 1970. – 446 с.

5. Першилин К.Г. Адаптивная интенсификация кормопроизводства в лесостепи Западной Сибири: дис. ... докт. с.-х. наук / К.Г. Першилин. – Новосибирск, 2000. – 54 с.

6. Руководство по анализу кормов. – М.: Колос, 1982. – 674 с.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

8. Мхитарян В.С. Эконометрика / В.С. Мхитарян М.Ю. Архипова, В.А. Балаш. – М.: Проспект, 2008. – 384 с.

9. Богачков В.И. Овес в Сибири и на Дальнем Востоке / В.И. Богачков. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 127 с.

10. Баранова В.В. Эффективность высокопродуктивных многокомпонентных смесей с бобовыми / В.В. Баранова, М.Т. Логуа, В.А. Малаев // Кормопроизводство. – 2003. – № 6. – С. 16-17.



УДК 635.10

А.А. Коваль

## РАСЧЁТ МУЛЬЧИРУЮЩЕГО ПОКРЫТИЯ

**Ключевые слова:** мульчирование, покрытие, грядка, расчёт, расчётная схема, ячейка.

Для расчёта необходимого количества мульчматериала с готовыми ячейками для посадки растений в качестве исходных параметров для биодинамических устройств выращивания растений выбран наиболее оптимальный размер грядки, соответствующий антропологическим па-

раметрам [1]. Такая грядка имеет длину  $L = 1020$  см и ширину  $H = 125$  см, принятой так с учётом отбортовок  $C_i = 10$  см, расположенной по периметру грядки, при неизменной ширине  $H = 125$  (рис. 1).

Отбортовка  $C_i$  включает в себя две части  $C_1 = 5$  см и  $C_2 = 5$  см. Отбортовка  $C_1$  предназначена для крепления мульчирующего материала, а  $C_2$  для крепления верхних защитных укрытий. Поверхность

$L_m \cdot P_{1-4}$  образует зону покрытия мульчирующим материалом, а поверхность, ограниченная размером  $H_n \cdot P$ , образует зону посадки, или «чистую» поверхность.

Для рассматриваемого покрытия поверхности грядки мульчматериалом общая мульчирующая длина составит  $L_p = 1000$  см, принятой так без учёта торцевых отбортовок  $C_1 = 5$  см, а ширина равной  $L_m = 115$  см, принята с учётом бортовых отбортовок (рис. 1).

Следующим этапом необходимо определить общий порядок расположения ячеек в мульчирующем материале, который задаётся схемой посадок садовой земляники и морфологическими особенностями

сорта. Из известной агротехники установлено, что основным способом размещения растений является рядовая однострочная посадка с расстоянием между рядами 70 см и в ряду – 15-30 см, в зависимости от силы роста сорта (рис. 2) [2]. Применяют и двухстрочную ленточную посадку с расстояниями: 70 см – между лентами, 30 см – между строчками и 15-30 см – между растениями (рис. 2, 3). Двухстрочная посадка обеспечивает получение ряда шириной до 50-70 см и более [2]. Для земляники также используют и многострочные посадки трёх-, пяти-, и многострочные схемы [3].

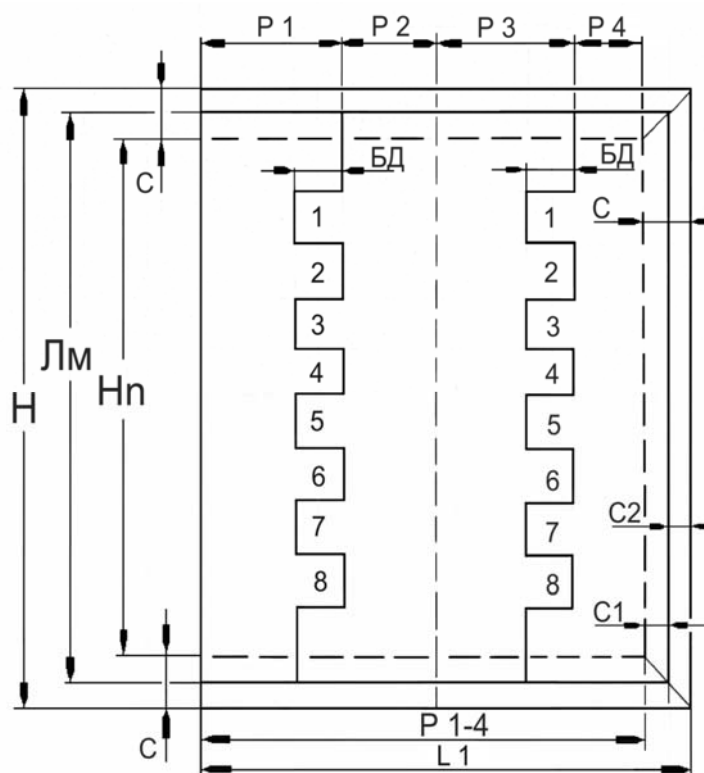


Рис. 1. Общие размерные параметры исходной расчётной схемы с ассиметричным расположением чётного числа ячеек

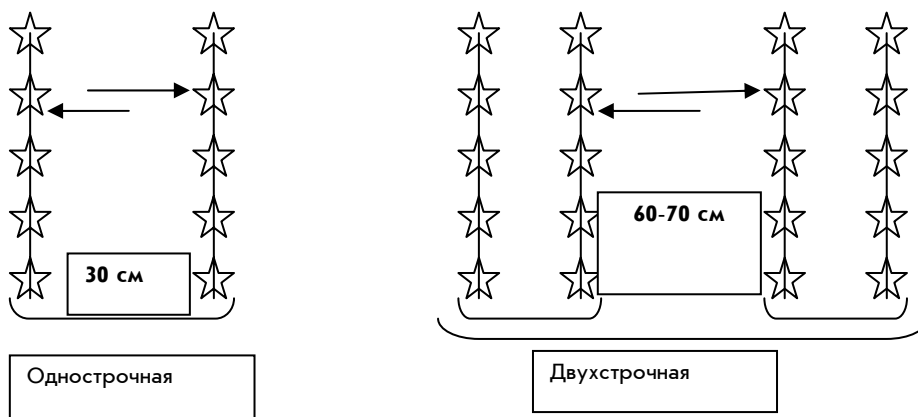


Рис. 2. Построчные (линейные) схемы посадки

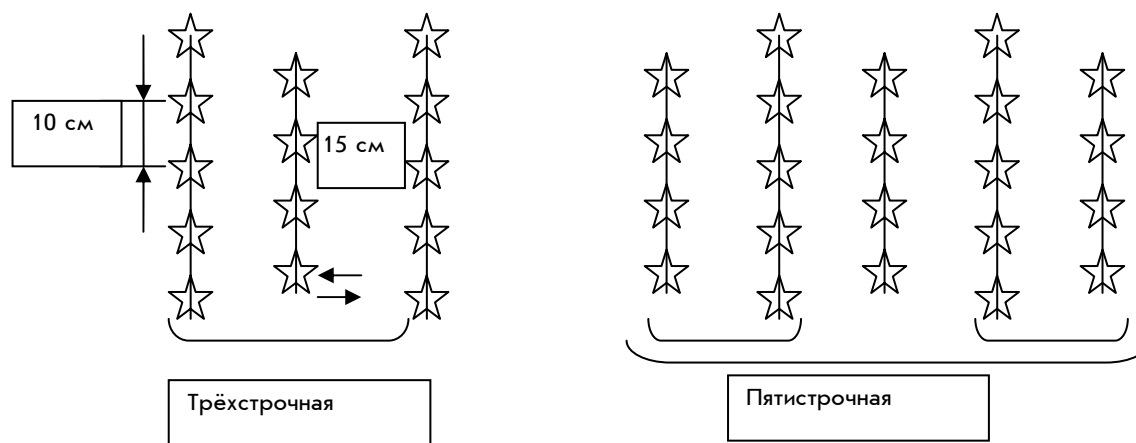


Рис. 3. Многострочные шахматные схемы посадки

Для земляники пригодны одно- и многострочные схемы посадки. Чтобы получить рассаду, маточные растения высаживают по одно- и многострочной схемам без предварительного мульчирования почвы, чтобы рассада укоренилась в междурядьях [4]. У многих авторов, например, расстояние между строками, рядами (лентами) и между растениями в ряду строки практически идентичны, а различие в несколько сантиметров составляет только между рядами (лентами) [2-4].

Сами растения располагают как линейно на одинаковом расстоянии в двух направлениях, так и в шахматном порядке. В первом случае расстояние между гнездами культуры составляет от 10 до 30 см, а во втором – в шахматном при трёхпятистрочном расположении расстояние между строками составляет 15-30 см. Первую схему применяется для маточных растений, а вторую для плодоносящих. Многие садоводы применяют пяти-многострочные (ковровые) посадки с расстояниями между строками 15 см, а в ряду строки – 20 см [4]. После получения урожая первого года средние и слабые растения удаляют, а на их место высаживают какую-нибудь однолетнюю культуру, уплотняя посадки.

Для многострочного варианта лучше подходят слабооблиственные сорта: Красавица Загорья, Ранняя Махерауха, Редкоут, Редгонтлит [3, 4]. Густооблиственные сорта, подверженные заражению ягод серой гнилью (Зенга Зенгана), следует размещать с большим расстоянием между растениями [3, 4]. Также надо учитывать, что густота стояния растений значительно снижает световой, водно-воздушный и тепловой режимы на грядке. На участке с избыточным увлажнением почвы землянику сажают на гряды или гребни для устранения лишней влаги и

лучшего прогрева почвы. Посадку на грядах производят в 2-3 ряда в шахматном порядке с расстоянием между рядами 30 см и в рядах – 20-30 см. Гряды делают шириной от 80 до 100 см [2].

Из анализа схем посадок следует, что для мульчирующего материала, предназначенного для биодинамических устройств, необходимо принять во внимание две схемы. Схему для маточных растений со строчным расположением гнезд 30 см, между строчками и в ряду – 15-30 см. Для плодоносящих растений – шахматное расположение ячеек с размерами 15 см, между строчками и 20 см в ряду строки.

Для ленточной схемы посадки, например, подходит расчётная схема с асимметричным расположением чётного числа ячеек (рис. 1). Она образует ленточное покрытие с лицевой поверхностью с минимальным количеством выполняемых операций над разрезанными лентами.

После разделения мульчирующих лент по фигурным линиям разреза с последующим совмещением получим ленточное расположение ячеек, например, по следующей схеме (рис. 5).

Выполним разметку мульчирующего материала с размерными параметрами в соответствии с расчётной схемой, причём так, чтобы ширина каждой разрезанной ленты накрывали зону покрытия для соединения с боковой отбортовкой С1 (рис. 1). Примем квадратную форму ячейки с размером каждой стороны  $БД = 10$ , с количеством, равным 8 шт. на каждой фигурной линии разреза. Разметку ячеек выполним по центру грядки, тогда ячейки будут равноудалены от отбортовки на 10 см с каждой боковой стороны (рис. 1, 4). Однако после разрезания и совмещения лент образуются «вырезы», которые после закрепления лент на боко-

вой отбортовке С1 дополнительно образуют ячейки под № 5 (рис. 4). Общая площадь покрытия мульчматериала, по длине составит  $P_{1-4} = 100$  см, а по ширине  $ЛМ = 110$  см, а для всей длины грядки, соответственно, –  $(1000 \times 110)$  см.

После совмещения разрезанных лент ширина каждой сдвоенной пары разрезанных лент  $P_{1-2}$  увеличится на размер БД от первоначального размера, равного 50 см. Так,  $P_{1-2}$  составит:

$$\Delta P_{1-2} = P_{1-2} + \text{БД}. \quad (1)$$

Величина увеличения для 2 пар совмещённых лент для принятой расчётной схемы рис.1, 4 определится:

$$\Delta \text{БД}_{1-4} = (\text{БД} \cdot 2). \quad (2)$$

Используя размерные значения, получим, что общее приращение мульчирующей длины  $P_{1-4}$  для схемы составит  $\Delta \text{БД} = 20$  см (рис. 4). Тогда  $\Delta P_{1-4}$  от первоначальной ширины равной 100 см составит 120 см.

Расчётная длина мульчирующего материала ( $L_p$ ) выразится:

$$L_p = (L_n / P_{1-4}) (\Delta \text{БД}_{1-4} + P_{1-4}), \quad (3)$$

где  $\Delta \text{БД}_{1-4}$  – приращение ширины 2 совмещённых пар разрезанных лент;

$P_{1-4}$  – первоначальная ширина 2 пар лент, принятых в соответствии с расчётной схемой (рис. 1);

$L_n$  – длина покрытия мульчматериала.

Выполнив расчёт по формуле (3), получим  $L_p = 1200$  см. Соответственно, уменьшение длины мульчматериала ( $\Delta L$ ), необходимое для выполнения покрытия, составит:

$$\Delta L = L_p - L_n, \quad (4)$$

где  $\Delta L = 200$  см.

Расчёт, выполненный по принятым параметрам, показывает, что расчётная длина мульчматериала меньше длины первоначального покрытия  $L_n$  на 200 см.

Чтобы покрыть длину  $L_n = 1000$  см разрезанными лентами, необходимо уменьшить длину мульчматериала. В итоге расчётная длина мульчматериала, принятая для разметки, составит:

$$L_p = L_n - \Delta L, \quad (5)$$

$$L_p = 1000 - 200 = 800 \text{ см.}$$

Общее количество разрезанных сдвоенных совмещённых ленточных пар, вычисленных по формуле (6), составит

$$N = L_n / \Delta P_{1-4}, \quad (6)$$

где  $N = 8,33$  сдвоенных совмещённых пар.

Лента 1 – const  
Лента 2 –  
Лента 3 – const  
Лента 4 – разворот

Поверхность (+, +, +, +)  
разворот Ячейки строк (4+4+4+4)  
Схема лент (1, 2, 3, 4)

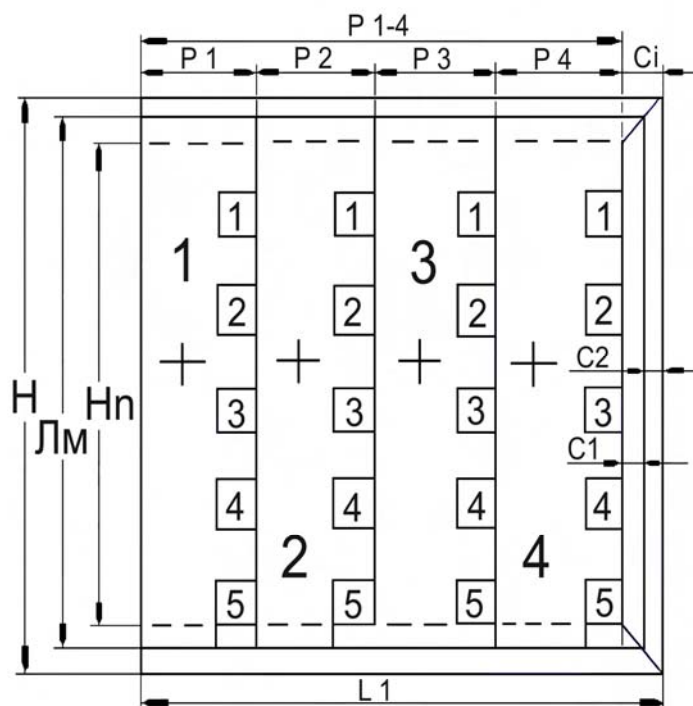


Рис. 4. Ленточное расположение ассиметричных лент на грядке с чётным числом ячеек

Для получения целого числа разрезанных лент необходимо, чтобы ширина совмещённой пары была кратно числу 10 с учётом приращения  $\Delta B_{D_{1-2}}$ . Выполненный перебор данных по соответствующей программе выдал следующие ближайшие значения – 125 и 200.

Для первого варианта  $\Delta P_{1-4} = 125$  см, а  $P_{1-4} = 105$  см.

Для второго варианта  $\Delta P_{1-4} = 200$  см, а  $P_{1-4} = 180$  см.

Тогда расчёт по формуле (6) даст значение для первого варианта  $N = 8$  – двойных совмещённых пар с общим числом ячеек  $16 \cdot 8 = 128$ , соответственно, для второго варианта  $N = 5$  двойных совмещённых пар с общим числом ячеек  $16 \cdot 5 = 80$ .

Если принять в качестве дополнительных ячеек вырезы, то для первого варианта получим 160 ячеек, а для второго варианта – 100 ячеек.

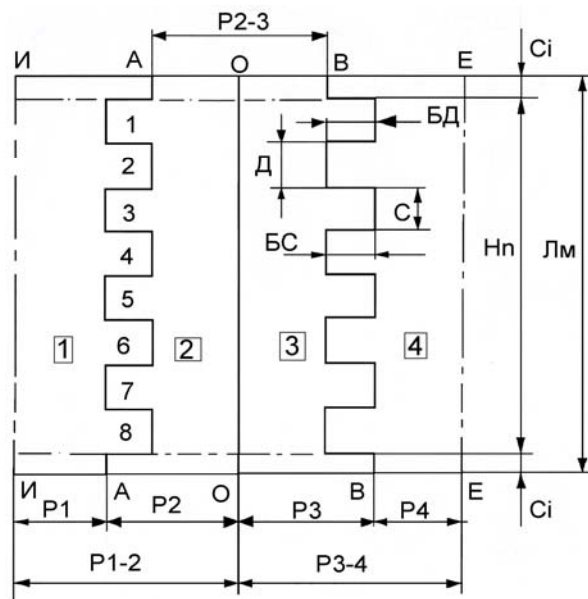


Рис. 5. Общие размерные параметры исходной расчётной схемы с симметричным расположением чётного числа ячеек

Лента 1 – const  
Лента 2,3 – перестановка  
Лента 2 – разворот  
Лента 4 – разворот

Поверхность (+/ +/ +/ +).  
Ячейки столбцов (4+4+4+4).  
Схема лент (1, 3, 2, 4)

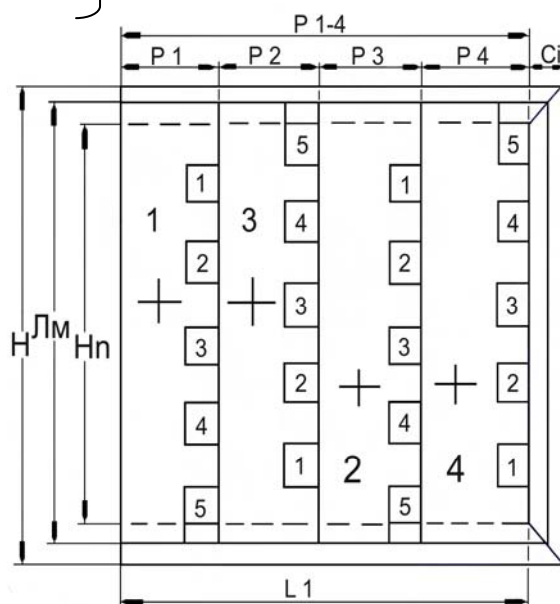


Рис. 6. Шахматное расположение симметричных лент на грядке с чётным числом ячеек

Для первого варианта ширина одной разрезанной ленты составит  $105/4 = 26,25$  см. Расстояние в совмещённых парах между центрами двух смежных ячеек в строчке составит:  $52,50/2 = 26,25$  см, а между строчками, соответственно, – 20 см, что вполне приемлемо для некоторых сортов клубники.

Для второго варианта ширина одной разрезанной ленты составит  $180/4 = 45$  см. Расстояние в совмещённых парах между центрами двух смежных ячеек в строчке составит 45 см, а между строчками сохранится размер 20 см.

Для сбора розеток (побегов) растений используют специальные устройства для сбора и посадки рассады растений, которые могут размещаться как между разрезанными лентами, так и между совмещёнными парами лент [5].

Примем ширину устройства 10 см с размещением между парами разрезанных лент для второго варианта, поскольку имеется достаточное расстояние между ячейками в строчке. Для сохранения длины мульчирующего покрытия ширину каждой разрезанной ленты следует уменьшить на 5 см. В этом случае ширина двух совмещённых пар составит 180 см, что позволит расположить между совмещёнными парами два устройства для сбора розеток. В итоге, ширина 2 совмещённых пар с парой устройств составит 200 см, а всего устройств понадобится 10 единиц.

Вышеприведённые расчёты применимы и для шахматного распределения ячеек. В качестве исходной расчётной схемы принято ассиметричное расположение ячеек с чётным числом 8 (рис. 5, 6). После выполнения операций над разрезанными лентами все ленты имеют лицевую поверхность. В местах вырезов между лен-

тами и отбортовкой С1 образуются дополнительные ячейки под № 5.

### Выводы

1. Расчётная длина мульчматериала  $L_p$  меньше общей мульчирующей длины  $L_n$  на размерную величину ячеек и их количество.

2. Общий метод расчёта одинаково применим как для ленточной, так и для шахматной схем распределения ячеек.

3. Независимо от принятой схемы распределения ячеек ленточной или шахматной количество ячеек является одинаковым.

4. К конструктивным особенностям следует отнести взаимосвязь между размером ячейки БД и межъячейковым пространством (проходом С), что определяет расстояние между строчками.

### Библиографический список

1. Коваль А.А. Обоснование размеров грядки на основе антропологических параметров / А.А. Коваль, Н.В. Соболева, В.А. Труфанов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2008. – № 10. С. 66-70.

2. Александрова Г.Д. Земляника в саду / Г.Д. Александрова. – СПб.: Лениздат, 1995. – 80 с.

3. Белов В.Ф. Земляника / В.Ф. Белов, И.И. Чухляев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 40 с.

4. Земляника и клубника / И.В. Путырский, и др. // Сад и огород. – 2000. – 96 с.

5. Патент № 2369084 РФ, МПК А01G 1/00, А01С 14/00. Способ сбора и посадки рассады растений и устройство для его осуществления / А.А. Коваль. – 2008104593/12, заявл. 06.02.2008 г., опубл. 10.10.2009 г., Бюл № 28.

