

Расчет посевных площадей в питомниках оригинального и элитного семеноводства

ЗАДАНИЕ 1. Ознакомьтесь с особенностями расчета посевных площадей в питомниках оригинального и элитного семеноводства

Расчет потребности в элитных семенах (план-заказ) определенного сорта культуры в зоне деятельности элитно-семеноводческого хозяйства для района, области, республики производится по формуле

$$N = \frac{S \cdot P \cdot S_1}{100 \cdot C} + \Phi,$$

где N – план-заказ на семена элиты, т;

S – площадь посева сорта в зоне элитхоза, области, республики, га;

P – норма высева семян элиты, т;

S₁ – площадь участков элиты в семеноводческих хозяйствах по отношению ко всей площади посева сорта (2 % для сортов зерновых культур, 4 % – для сортов гречихи и зернобобовых культур);

C – срок сортообновления (1 год при ежегодном сортообновлении и 3 года при периодическом);

Φ – страховой фонд элиты (25–30 %), т.

Весовую норму высева (P) определяют с учетом массы 1000 семян, посевной годности, количества высеваемых всхожих семян на единицу площади по формуле

$$P = \frac{M \cdot a \cdot 0,1}{C},$$

где P – норма высева, т/га;

M – норма высева всхожих семян на 1 га, млн. шт.;

a – масса 1000 семян, г;

C – посевная годность, %.

Посевную годность (C) вычисляют по формуле

$$C = \frac{A \cdot B}{100},$$

где A – содержание семян основной культуры (сортовая чистота);

B – всхожесть семян, %.

Содержание семян основной культуры и всхожести для соответствующих категорий сортовых семян приведены в требованиях Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь по сортовым и посевным качествам (табл. 1).

Таблица 1. Содержание семян основной культуры и всхожесть семян
в зависимости от категории сортовых семян

Культура	Содержание семян основной культуры, %, не менее				Всхожесть, %, не менее			
	ОС	ЭС	РС ₁	РС ₂₋₃	ОС	ЭС	РС ₁	РС ₂₋₃
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пшеница: мягкая	99	99	98	98	90	90	87	87
твердая мягкая					87	87	85	85

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Рожь	99	99	98	98	90	90	87	87
Ячмень: яровой озимый	99	99	98	98	92 90	92 90	90 87	90 87
Овес посевной: пленчатый голозерный	99	99	98	98	92 87	92 87	90 85	90 85
Гречиха	99	99	98	98	90	90	85	85
Горох: посевной полевой	99	98	97	97	90	90	85	85
Люпин: желтый узколистный	99	98	97	97	87	85	80	80
Люпин белый	99	99	98	98	87	87	80	80
Рапс	99	98	96	96	85	80	70	70
Лен-долгунец	99	98	97	97	90	90	80	80

Данные о штучной норме высева семян и массе 1000 семян приведены в табл. 2.

Таблица 2. Нормы высева семян сельскохозяйственных культур

Культура	Норма высева, млн. шт. всхожих семян на 1 га	Масса 1000 семян, г
Озимая пшеница	4,5–5,5	35–55
Яровая пшеница	5,5–6,0	35–45
Озимая рожь диплоидная	3,5–4,0	30–45
Озимая рожь тетраплоидная	3,5–4,0	35–50
Яровой ячмень	4,0–5,5	40–50
Озимый ячмень	4,0–5,0	40–45
Овес	5,0–6,0	35–40
Гречиха	2,5–3,0	25–35
Горох посевной	0,9–1,5	180–250
Горох полевой	1,2–1,6	150–250
Люпин желтый	1,0–1,2	120–145
Люпин узколистный	1,0–1,2	140–180
Люпин белый	0,6–0,8	240–450
Озимый рапс	1,0–1,5	4,5–5,0
Яровой рапс	2,5–3,0	4,0–4,5
Лен-долгунец	18–22	3,5–6,5

Для расчета посевных площадей в питомниках оригинального и элитного семеноводства исходными данными являются план производства элиты и метод отбора. Расчеты производят по следующим формулам:

Площадь посева элиты

$$S_1 = \frac{N}{V} + \Phi$$

Площадь посева суперэлиты

$$S_2 = \frac{S_1 \cdot P}{V} + \Phi$$

Площадь питомника размножения P-2

$$S_3 = \frac{S_2 \cdot P}{V} + \Phi$$

Площадь питомника размножения P-1

$$S_4 = \frac{S_3 \cdot P}{V} + \Phi$$

Количество отобранных семей в П-2

$$Q_1 = \frac{S_2 \cdot P \cdot K_1}{t} + \Phi$$

Количество отобранных семей в П-1

$$Q_2 = Q_1 \cdot K_2$$

Количество отобранных элитных растений

$$Q_3 = Q_2 \cdot K_3$$

При использовании индивидуального отбора схема оригинального и элитного семеноводства может выглядеть следующим образом:

- 1) Отбор → П-1 → П-2 → P-1 → P-2 → с/э → э;
- 2) Отбор → П-1 → P-1 → P-2 → с/э → э;
- 3) Отбор → П-1 → П-2 → P-1 → с/э → э.

При использовании массового отбора схема оригинального и элитного семеноводства может выглядеть так:

- 1) Отбор → P-1 → P-2 → с/э → э;
- 2) Отбор → P-1 → с/э → э.

При использовании метода массового отбора расчет производят таким же образом, а количество исходных элитных растений рассчитывают по одной из нижеприведенных формул в зависимости от того, сколько питомников размножения планируется закладывать: один (P-1) или два (P-1, P-2):

$$Q = \frac{S_3 \cdot P \cdot K}{t} + \Phi;$$

$$Q = \frac{S_4 \cdot P \cdot K}{t} + \Phi.$$

В вышеперечисленных формулах приняты следующие обозначения:

S_1, S_2, S_3, S_4 – площадь посева, га;

N – план-заказ на производство элиты, т;

P – норма высева семян, т/га;

V – выход кондиционных семян с единицы площади, т/га;

t – продуктивность одной семьи или одного растения, т;

Q – необходимое число семей (растений);

K – поправочный коэффициент (при браковке 20 % он равен 1,2; 30 % – 1,3).

Страховой фонд (Φ) для оригинальных семян яровых сельскохозяйственных культур составляет 100 %, суперэлиты – 50 %, элиты – 25–30 % потребности в них.

Для озимых сельскохозяйственных культур переходящий фонд (Φ) в Республике Беларусь составляет 100 %.

Показатели продуктивности элитных растений сельскохозяйственных культур и семей в питомниках испытания потомств 1-го и 2-го года приведены в табл. 3.

Таблица 3. Продуктивность растений и семей в питомниках испытания потомств первого и второго года

Культура	Продуктивность элитных растений, г	Продуктивность семей в питомнике испытания потомств 1-го года, г	Урожайность семей в питомнике испытания потомств 2-го года, г/м ²
Озимая пшеница	1,5–2,0	90–140	420–500
Яровая пшеница	1,4–1,8	90–120	350–490
Озимая рожь диплоидная	1,6–2,2	80–120	380–480
Озимая рожь тетраплоидная	1,8–2,4	100–130	400–500
Яровой ячмень	1,2–2,0	80–130	420–540
Озимый ячмень	1,3–2,2	90–140	440–540
Овес	1,0–2,5	80–120	330–430
Гречиха диплоидная	0,8–2,0	70–100	150–270
Гречиха тетраплоидная	1,0–2,5	90–110	170–280
Горох посевной	2,5–3,0	90–150	250–490
Горох полевой	2,5–3,0	90–150	250–490
Люпин желтый	3,0–4,5	85–155	280–420
Люпин узколистый	3,0–5,0	90–150	320–430
Люпин белый	5,0–10,0	150–300	500–900
Озимый рапс	1,5–2,0	80–130	240–360
Яровой рапс	1,0–2,0	70–100	230–320
Лен-долгунец	0,14–0,18	–	–
Картофель	500–600	3200–3400	16000–17000

Пример. Рассчитайте, сколько потребуется отобрать родоначальных растений для производства 235 т элиты ярового ячменя по полной схеме оригинального и элитного семеноводства при использовании индивидуального отбора.

Решение.

1. *Графически изображаем схему семеноводства и обозначаем на ней показатели, которые необходимо рассчитать вместе с единицами измерения.*

$$\begin{array}{cccccccc}
 Q_3 & & Q_2 & Q_1 & S_4 & S_3 & S_2 & S_1 \\
 \text{Отбор родоначальных растений} \rightarrow & \text{П-1} \rightarrow & \text{П-2} \rightarrow & \text{Р-1} \rightarrow & \text{Р-2} \rightarrow & \text{с/э} \rightarrow & \text{э} \\
 \text{шт.} & & \text{семьи} & \text{семьи} & \text{га} & \text{га} & \text{га} & \text{га} \\
 & & & & & & & (\text{т})
 \end{array}$$

2. *Рассчитываем площадь посева элиты по формуле.*

При урожайности ячменя 6 т/га выход кондиционных семян (V) составит 4,5 т/га (75 % от урожайности культуры).

$$V = 6,0 \cdot 0,75 = 4,5 \text{ т/га.}$$

Площадь посева под страховой фонд (Ф) для элиты ярового ячменя составит 25 % от требуемой, т. е. 13,1 га.

$$S_1 = \frac{N}{V} + \Phi = \frac{235}{4,5} + 13,1 = 65,3 \text{ га.}$$

Таким образом, посев элиты займет площадь 65,3 га.

3. *Определяем площадь посева суперэлиты по формуле.*

Посевную годность (C) элитных семян ярового ячменя определяем по формуле. Необходимые данные для расчета (содержание семян основной культуры и всхожесть семян) приведены в табл. 1.

$$C = \frac{A \cdot B}{100} = \frac{99,0 \cdot 92,0}{100} = 91,08 \%$$

Норму высева (P) элитных семян ярового ячменя определяем по формуле. Исходные данные для расчета (масса 1000 семян, штучная норма высева) приведены в табл. 2.

$$P = \frac{M \cdot a \cdot 0,1}{C} = \frac{5,0 \cdot 45 \cdot 0,1}{91,08} = 0,25 \text{ т/га.}$$

Площадь посева под страховой фонд (Φ) для суперэлиты ярового ячменя составляет 50 % от требуемой, т. е. 1,81 га.

$$S_2 = \frac{S_1 \cdot P}{V} + \Phi = \frac{65,3 \cdot 0,25}{4,5} + 1,81 = 5,44 \text{ га.}$$

4. Определяем площадь питомника размножения 2-го года по формуле.

Площадь посева под страховой фонд (Φ) для питомников размножения ярового ячменя составляет 100 %.

$$S_3 = \frac{S_2 \cdot P}{V} + \Phi = \frac{5,44 \cdot 0,25}{4,5} + 0,30 = 0,60 \text{ га.}$$

5. Определяем площадь питомника размножения 1-го года по формуле.

$$S_4 = \frac{S_3 \cdot P}{V} + \Phi = \frac{0,60 \cdot 0,25}{4,5} + 0,033 = 0,066 \text{ га.}$$

6. Определяем количество отобранных семей в питомнике испытания потомств 2-го года по формуле.

Урожайность одной семьи (t) в питомнике испытания потомств 2-го года (табл. 3) составит в среднем 500 г, или 0,0005 т.

Коэффициент выбраковки (K) составит 20 %, или 1,2.

Страховой фонд (Φ) равен 100 %.

$$Q_1 = \frac{S_4 \cdot P \cdot K_1}{t} + \Phi = \frac{0,066 \cdot 0,25 \cdot 1,2}{0,0005} + 39,6 = 79,2 \approx 80 \text{ семей.}$$

7. Определяем количество отобранных семей в питомнике испытания потомств 1-го года по формуле.

Коэффициент выбраковки (K) составит 20 %, или 1,2.

Страховой фонд (Φ) равен 100 %.

$$Q_2 = Q_1 \cdot K_2 + \Phi = 80 \cdot 1,2 + 96 = 192 \text{ семьи.}$$

8. Определяем количество отобранных родоначальных растений по формуле.

Коэффициент выбраковки (K) составит 20 %, или 1,2.

Страховой фонд (Φ) равен 100 %.

$$Q_3 = Q_2 \cdot K_3 + \Phi = 192 \cdot 1,2 + 230,4 = 460,8 \approx 461 \text{ шт. родоначальных растений.}$$

Таким образом, для производства 235 т элиты ярового ячменя по полной схеме семеноводства необходимо отобрать 461 родоначальное растение.

Пример. Рассчитайте, сколько потребуется отобрать родоначальных растений для производства 235 т элиты ярового ячменя по сокращенной схеме оригинального и элитного семеноводства с использованием массового отбора.

Решение.

1. *Графически изображаем сокращенную схему семеноводства при использовании массового отбора.*

$$\begin{array}{ccccccc} Q & & S_3 & S_2 & S_1 & & \\ \text{Отбор родоначальных растений} & \rightarrow & \text{P-1} & \rightarrow & \text{с/э} & \rightarrow & \text{э} \\ \text{шт.} & & \text{га} & \text{га} & \text{га} & & \text{(т)} \end{array}$$

2. *Рассчитываем площадь посева элиты по формуле.*

$$S_1 = \frac{N}{V} + \Phi = \frac{235}{4,5} + 13,1 = 65,3 \text{ га.}$$

3. *Определяем площадь посева суперэлиты по формуле.*

$$S_2 = \frac{S_1 \cdot P}{V} + \Phi = \frac{65,3 \cdot 0,25}{4,5} + 1,81 = 5,44 \text{ га.}$$

4. *Определяем площадь питомника размножения 2-го года по формуле.*

$$S_3 = \frac{S_2 \cdot P}{V} + \Phi = \frac{5,44 \cdot 0,25}{4,5} + 0,30 = 0,60 \text{ га.}$$

5. *Определяем количество отобранных родоначальных растений по формуле.*

Продуктивность одного элитного растения ярового ячменя (табл. 3) составит в среднем 1,5 г, или 0,0000015 т.

Коэффициент выбраковки (К) составит 20 %, или 1,2.

Страховой фонд (Ф) равен 100 %.

$$Q = \frac{S_3 \cdot P \cdot K}{t} + \Phi = \frac{0,059 \cdot 0,25 \cdot 1,2}{0,0000015} + 11800 = 23600 \text{ шт. родоначальных растений.}$$

Таким образом, для производства 235 т элиты ярового ячменя по сокращенной схеме оригинального и элитного семеноводства с использованием массового отбора необходимо отобрать 23600 родоначальных растений.

ЗАДАНИЕ 3. Проведите расчеты в соответствии с заданиями, приведенными в табл. 4

Таблица 4. Задания для расчета потребности в родоначальных растениях для выполнения плана-заказа по производству элиты

№ задания	Культура	Схема производства элиты	План-заказ на элиту, т
1	2	3	4
1	Пшеница озимая	П-1 → П-2 → Р-1 → суперэлита → элита	166
2	Пшеница яровая	П-1 → Р-1 → Р-1 → Р-2 → суперэлита → элита	144
3	Ячмень озимый	П-1 → П-2 → Р-1 → суперэлита → элита	152
4	Ячмень яровой	Р-1 → Р-2 → суперэлита → элита	425

1	2	3	4
5	Овес посевной	П-1 → П-2 → Р-1 → суперэлита → элита	126
6	Рожь озимая диплоидная	П-1 → П-2 → Р-1 → суперэлита → элита	120
7	Рожь озимая тетраплоидная	Р-1 → Р-2 → суперэлита → элита	112
10	Гречиха диплоидная	П-1 → Р-1 → суперэлита → элита	86
11	Гречиха тетраплоидная	П-1 → П-2 → Р-1 → суперэлита → элита	123
12	Горох посевной	П-1 → П-2 → Р-1 → суперэлита → элита	110
13	Горох полевой	Р-1 → Р-2 → суперэлита → элита	63
14	Люпин узколиственный	П-1 → Р-1 → Р-2 → суперэлита → элита	185
15	Люпин желтый	П-1 → П-2 → Р-1 → суперэлита → элита	226
16	Люпин белый	П-1 → П-2 → Р-1 → Р-2 → суперэлита → элита	90
17	Рапс озимый	Питомник отбора → питомник испытания потомств → питомник размножения → суперэлита → элита	125
18	Рапс яровой	Питомник отбора → питомник размножения → суперэлита → элита	202
19	Лен-долгунец	Питомник испытания потомств → питомник оценки семей растений → маточная элита 1 года → маточная элита 2 года → суперэлита → элита	20
20	Картофель	Первое клубневое поколение → питомник предварительного размножения → супер-суперэлита → суперэлита → элита	207