

УТВЕРЖДАЮ:  
Председатель Государственной  
комиссии Российской Федерации  
по испытанию и охране селек-  
ционных достижений

В.Н.Алексашов

\_\_\_\_\_ 1995 г. N \_\_\_\_\_

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ  
НА ОТЛИЧИМОСТЬ, ОДНОРОДНОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ  
ГОРОХ (Pisum sativum L. sensu lato)

I. Общие рекомендации

1. Одновременно следует руководствоваться документом RTG/01/2 "Общие положения методики по испытанию селекционных достижений на отличимость, однородность и стабильность".

2. Полевые испытания проводят при условиях, обеспечивающих нормальное развитие растений, как правило, в одной точке, в течение не менее двух лет. При необходимости испытание продолжают в третьем году. Если отдельные характеристики сортов не могут быть определены в этом месте, сорта могут испытываться в дополнительном месте.

3. Семена для испытаний должны быть получены от урожая предыдущего года, если Госкомиссия не сделает специального исключения. Заявитель, высылающий семена из другой страны, должен полностью соблюдать все таможенные правила.

4. Ежегодно на каждый сортоучасток заявитель высылает образец семян массой 1 кг.

По посевным качествам семена должны соответствовать требованиям I класса ГОСТ.

Семена не должны быть обработаны ядохимикатами, если на то нет разрешения или требования Госкомиссии. Если семена были обработаны, то необходимо дать подробное описание обработки.

5. Сорта опыта должны быть разбиты на группы для облегчения оценки на отличимость. Для группировки используют такие показатели, которые, исходя из практического опыта, не варьируют или варьируют незначительно в пределах сорта и их варьирование в пределах коллекции распределено равномерно.

Рекомендуется использовать для группировки следующие признаки:

- 1) семена: форма крахмальных зерен (признак 1);
- 2) семена: окраска семядолей (признак 2);
- 3) только сорта с антоцианом: семена: мраморность семенной кожуры (признак 4);
- 4) только сорта с антоцианом: семена: фиолетовые или розовые пятна на семенной кожуре (признак 5);
- 5) семена: черная окраска рубчика (признак 6);
- 6) растение: антоциановая окраска (признак 9);
- 7) лист: листочки (признак 19);
- 8) прилистник: тип развития (признак 28);
- 9) прилистники: наличие формы "кроличьи уши" (признак 29);

---

\*) Использован документ УПОВ TG/07/9 "GUIDELINES FOR THE CONDUCT OF TESTS FOR DISTINCTNESS, HOMOGENEITY AND STABILITY". Оригинал на немецком языке от 18.10.96.

- 10) прилистник: пятнистость (признак 33);
- 11) боб: пергаментный слой (признак 50);
- 12) только сорта с отсутствующим или частичным пергаментным слоем: боб: утолщение створки (признак 51);
- 13) только сорта без утолщенной створки боба: боб: форма верхушки (признак 54);
- 14) боб: окраска (признак 55);
- 15) боб: интенсивность зеленой окраски незрелых семян (признак 61).

6. Размер делянок должен быть таким, чтобы при отборе растений или их частей для измерений не наносилось ущерба наблюдениям, которые могут продолжаться до конца вегетационного периода.

Как минимум каждое испытание должно включать 100 растений в двух повторениях.

Размещение сортов систематическое, без смещения во втором повторении. Оцениваемый и похожий на него сорта размещают на смежных делянках. Аналогично размещают делянки, засеянные семенами разных лет поставки. В опыте размещают и делянки эталонных сортов.

7. Для определения отличимости и стабильности обследуют минимум 20 растений или частей (боб, стебель, лист и т.п.) 20 растений, а для оценки однородности - 100 растений или частей 100 растений. Нетипичные растения отмечают лентой, этикеткой и т.п. Число отклоняющихся растений не должно превышать 3 на 100 растений.

8. Если растения на делянке оказываются нетипичными для этого сорта и есть какое-то сомнение, необходимо провести испытание по потомству, посеяв рядки на следующий год, используя типичные растения в качестве контрольных.

9. Для оценки степени выраженности признаков отличимости, однородности и стабильности используют определения, приведенные в "Таблице признаков". Отметка (+) указывает на то, что описание признака сопровождается в методике объяснениями или иллюстрациями. Отметка (\*) указывает на то, что данный признак следует применять каждый вегетационный период для оценки всех сортов и всегда включать в описание сорта, за исключением случаев, когда состояние выраженности предыдущего признака или региональных условий окружающей среды делает это невозможным.

Оптимальная стадия развития для оценки каждого признака указана цифрой во второй колонке. Стадии развития приведены и описаны в приложении.

10. Если не указано иное, все признаки листьев и боба оценивают перед стадией зеленого горошка. Все наблюдения на семенах проводят на сухих семенах и за исключением признаков 2 и 9 на семенах убранных с делянки. Масса 1000 семян определяется на 2 образцах по 100 семян.

11. Значениям выраженности признака даны индексы (1-9) для электронной обработки результатов.

По некоторым значениям выраженности признака указаны эталонные сорта.

Таблица признаков

Признак	iСта- i дия i	Степень выраженности	i i Сорт-эталон	iИн- iдекс
1. Семена: форма	00	шаровидная яйцевидная цилиндрическая ромбическая треугольная неправильная	Chipeau, Lisana Birte, Solara Span, Timo Maro, Progreta Protor Geant a fleur violette	1 2 3 4 5 6
2. Семена: форма (*крахмальных зе- (+)рен (сухие се- мена)	00	простые  сложные	Maro, Solara, Zorba Avola, Polar	1  2
3. Семена: окраска (*семядолей)	00	зеленые желтые	Avola, Solara Birte, Nadja	1 2
4. Только сорта с (*антоцианом: Се- мена: мрамор- ность семенной кожуры	00	отсутствует имеется	Nadja Tombola	1 9
5. Только сорта с (*антоцианом: Се- мена: фиолето- вые или розовые пятна на семен- ной кожуре	00	отсутствуют слабые интенсивная	Nadja, Tombola Assas, Susan Arvica, Livia	1 2 3
6. Семена: черная (*окраска рубчика	00	отсутствует имеется	Avola, Nadja Nofila, Poneka	1 9
7. Только сорта с антоцианом: Се- мена: окраска семенной кожуре	00	красновато- коричневая коричневая коричневато- зеленая	Golf, Posakrone  Poneka Lisa, Susan	1  2 3
8. Только сорта с (+)гладкими семе- нами и простыми крахмальными зернами: Семе- на: неровность семядолей	00	отсутствует имеется	Birte, Solara Maro, Progreta	1 9
9. Растение: анто- (*циановая окрас- ка	00- 320	отсутствует имеется	Avola, Solara Nadja, Rosakrone	1 9

Признак	iСта- i дия i	Степень выраженности	i i Сорт-эталон	iИн- i декс
10. Растение: высота (+) та	218	очень низкая	Elma	1
		низкая	Birte, Mini	3
		средняя	Lord Chancellor, Minor	5
		высокая	Blauschokker, Livia	7
		очень высокая	Enka	9
11. Стебель: фасциация	30- 199	отсутствует	Avola	1
		имеется	Golf, Rosakrone	9
12. Стебель: длина (*) (+)	240	очень короткая	Elma	1
		короткая	Birte, Mini	3
		средняя	Lord Chancellor, Minor	5
		длинная	Blauschokker, Livia	7
		очень длинная	Enka	9
13. Стебель: число (*) узлов (по первый боб; включая чешуйчатые узлы)	230- 240	очень малое	Challis	1
		малое	Miragreen, Waverking	3
		среднее	Rampart, Susan	5
		большое	Enka, Poneka	7
		очень большое	Regina	9
14. Только сорта с антоцианом: Стебель: антоциановая окраска пазух	30- 240	отсутствует	Avola, Maro	1
		имеется	Assas, Caroubel	9
15. Только сорта с антоцианом: Стебель: тип антоциановой окраски пазух	30- 240	простое кольцо	Assas, Nadja	1
		двойное кольцо	Enka, Caroubel	9
16. Листья: окраска (*)	40- 240	желто-зеленая	Pilot	1
		зеленая	Avola, Nadja	2
		сине-зеленая	Polar	3
17. Листья: интенсивность окраски (+) (исключая желто-зеленые и сине-зеленые сорта)	40- 240	светлая	Angelica, Enka	3
		средняя	Lisa, Rondo	5
		темная	Waverex	7
18. Листья: сероватый оттенок	40- 240	отсутствует	Lisa	1
		имеется	Filby, Solara	9
19. Лист: листочки (*)	20- 240	отсутствуют	Rampart, Solara	1
		имеются	Avola, Nadja	9

Признак	iСта- идия i	Степень выраженности	i i	Сорт-эталон	iИн- декс
20.Лист: восковой налет на верхнем листочке	30-	отсутствует		Citrina	1
	240	имеется		Avola, Maro	9
21.Лист: максимальное число листочков	30-	мало		Jof	3
	240	средне		Dark Skin Perfection, Finale	5
		много		Triat	7
22.Лист: размер	216-	очень маленький			1
	226	маленький		Mini	3
		средний		Finale	5
		большой		Alderman	7
		очень большой		Chieftain	9
23.Листочек: длина	216-	короткий		Polar, Resco	3
	226	средний		Bohatyr, Fridgit	5
		длинный		Angelica, Chieftain	7
24.Листочек: ширина	216-	узкий		Douroy, Resco	3
	226	средний		Fridgit, Irina	5
		широкий		Angelica, Chieftain	7
25.Листочек: расстояние от точки наибольшей ширины до основания	216-	короткое		Atlas, Resco	3
	226	среднее		Jade, Maro	5
		длинное		Edula, Salome	7
26.Листочек: зубчатость (+)	30-	отсутствует		Allround, Amino	1
	240	имеется		Carpo, Sugar Gem	9
27.Листочек: степень (+) зубчатости	30-	очень слабая		Progreta	1
	240	слабая		Carpo, Edula	3
		средняя		Miracle	5
		сильная		Cisca	7
		очень сильная		Sugar Gem	9
28.Прилистник: тип (*)	30-	рудиментарный		Filby	1
	240	хорошо развитый		Avola, Progreta, Solara	2
29.Прилистники: (+) наличие формы "кроличьи уши"	30-	отсутствует		Birte, Nadja	1
	240	имеется		Progreta	9
30.Прилистник: восковой налет на верхней стороне прилистника	30-	отсутствует		Roi des Serpettes	1
	240	имеется		Avola, Maro	9
31.Прилистник: (+) длина	216-	короткий		Lentiroi, Resco	3
	226	средний		Mars, Timo	5
		длинный		Alderman, Sugar Snap	7

Признак	iСта- идия i	Степень выраженности	i i	Сорт-эталон	iИн- декс
32. Прилистник: ши- (+)рина	216-	узкий		Lentiroy, Resco	3
	226	средний		Mars, Timo	5
		широкий		Erylis, Jade	7
33. Прилистник: (* )пятнистость (+)	20-	отсутствует		Lisa, Orfac	1
	240	имеется		Avola, Maro	9
34. Прилистник: (+ )плотность пят- нистости	20-	очень низкая		Progreta, Resco	1
	240	низкая		Allround, Finale	3
		средняя		Mars, Sentinel	5
		высокая		Avola, Roi de Carouby	7
		очень высокая			9
35. Только сорта (+ )без листочков: Черешок: длина (от пазухи до первого усика)	216-	короткий		Esa, Rampart	3
	226	средний		Sentinel, Solara	5
		длинный		Dryden	7
36. Время цветения (* ) (+)	214	очень раннее		Orfac	1
		раннее		Span, Sprite	3
		среднее		Finale, Waverex	5
		позднее		Atlas, Poneka	7
		очень позднее		Regina	9
37. Только нефасци- (* )ированные сор- та: Растение: максимальное число цветков на узел	216-	один		Elma, Sprite	1
	226	один-два			2
		два		Birte, Maro	3
		два-три			4
		три		Sentinel, Waverking	5
		три-четыре			6
		более четырех			7
38. Только сорта с (* )антоцианом: Цветок: антоци- ановая окраска крыльев	216-	светло-		Golf	1
	218	розовая		Rosakrone	2
		розовая- красновато- пурпурная		Assas	3
39. Только сорта с красновато-пур- пурными цветка- ми: Цветок: ин- тенсивность ок- раски крыльев	216-	слабая		Salome	3
	218	средняя		Susan	5
		сильная		Assas	7
40. Только сорта с красновато-пур- пурными цветка- ми: Цветок: ин- тенсивность ок- раски паруса	216-	слабая		Parvus	3
	218	средняя		Arvika	5
		сильная		Lisa	7

Признак	iСта- идия i	Степень выраженности	i i	Сорт-эталон	iИн- декс
41.Только сорта (+)без антоциана: Цветок: окраска паруса	216-	белая		Belinda, Record	1
	218	от белой до кремовой		Maro, Sprite	2
		кремовая		Orcado	3
42.Цветок: макси- (+)мальная ширина паруса	216-	узкая		Progreta	3
	218	средняя		Carmo, Imposant	5
		широкая		Pilot, Sugar Snap	7
43.Цветок: форма (+)основания паруса	216-	сильно клинооб-			1
	218	разное			
		клинообразное		Progreta, Salome	3
		прямое		Atlas, Solara	5
		вогнутое		Avola, Helka	7
		сильно вогнутое		Bohatyr	9
44.Цветок: интен- сивность вол- нистости паруса	216-	отсутствует или		Heron, Maxi	1
	218	очень слабая			
		слабая		Accord, Micro	3
		средняя		Adamus, Alex	5
		сильная		Frijaune, Koka	7
		очень сильная		Telephone nain, Television	9
45.Цветок: ширина чашелистика	216-	узкий		Abador	3
	226	средний		Conservor	5
		широкий		Amino	7
46.Цветок: форма верхушки верх- него чашелисти- ка (на втором цветущем узле)	212-	с длинным острием		Dawn	1
	240	заостренная		Kelvedon Wonder	2
		округлая		Imperiala	3
47.Цветок: длина (+)цветоноса от стебля до пер- вого цветка	218-	короткий		Atlas, Resco	3
	224	средний		Bohatyr, Maro	5
		длинный		Avola, Sugar Snap	7
48.Боб: длина (как (*)для 46)	240	очень короткий		NFG Krupp Pelusch- ke, Waverex	1
		короткий		Driad, Solara	3
		средний		Atlas, Jof	5
		длинный		Hurst Green Shaft, Protor	7
		очень длинный		Roi de Corouby	9
49.Боб: максималь- (*)ная ширина (как (+)для 46)	240	очень узкий		Waverex	1
		узкий		Arvika, Resco	3
		средний		Nofila, Orfac	5
		широкий		Pilot, Reuzen- suiker	7
		очень широкий		Roi de Carouby	9

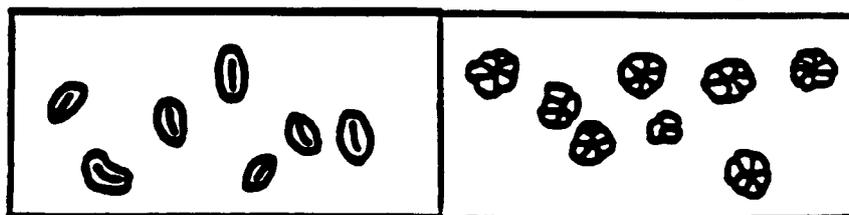
Признак	iСта- идия i	Степень выраженности	i i	Сорт-эталон	iИн- декс
50.Боб: пергамент- (+) ный слой	310	отсутствует частичный имеется		Orlex, Sugar Gem	1
					2
				Avola, Solara	3
51.Только сорта с отсутствующим или частичным пергаментным слоем:Боб: утол- щение створки	240	отсутствует имеется		Nofila, Reuzen- suiker	1
				Edula, Sugar Snap	9
52.Боб: степень (* ) изогнутости (+)	240	отсутствует или очень слабая слабая средняя сильная очень сильная		Finale, Maro	1
				Esa, Span	3
				Audrey, Sentinel	5
				Hurst Green Shaft	7
				Curlew, Edula	9
53.Боб: тип изгиба (* ) (+)	240	вогнутый выгнутый		Curlew, Edula	1
					2
54.Только сорта (* ) без утолщенной (+ ) стенки: Боб: форма верхушки	240	острый тупой		Jof, Orfac	1
				Avola, Solara	2
55.Боб: окраска (* )	240	желтая зеленая сине-зеленая пурпурная		Orlex	1
				Avola, Solara	2
				Miracle, Miragreen	3
				Blauwschokker	4
56.Боб: интенсив- ность зеленой окраски	240	светлая средняя темная		Solara	3
					5
				Kasino, Perfection	7
57.Только сорта с отсутствующим или частичным пергаментным слоем: Боб: во- локно вдоль шва	240-	отсутствует или рудиментарное имеется		Nofila, Sugar Gem	1
	245			Reuzensuiker, Sugar Snap	9
58.Только сорта с антоцианом: Боб: антоциано- вая окраска шва	240-	отсутствует имеется		Imposant	1
	255			Lisa, Nadja	9
59.Только сорта с антоцианом: Боб: пятна ан- тоциановой ок- раски на створ- ке боба	240-	отсутствуют имеются		Imposant, Lisa	1
	255			Nadja, Roi de Carouby	9

Признак	iСта- идия i	Степень выраженности	i i	Сорт-эталон	iИн- декс
60.Боб: число се- (* )мяпочек (+)	230-	мало		NFG Krupp Peluschke	3
	255	средне		Arvika, Birte	5
		много		Dinos	7
61.Боб: интенсив- ность зеленой окраски незре- лых семян	230-	светлая		Perfection, Solara	3
	240	средняя			5
		темная		Dark Skin Perfec- tion, Kasino	7
62.Семена: время созревания	320	очень раннее			1
		раннее		Belinda, Bodil	3
		среднее		Finale, Livia	5
		позднее		Minor	7
		очень позднее		NFG Krupp Peluschke	9
63.Семена: морщи- нистость семя- долей	320	отсутствует		Maro, Solara	1
		имеется		Avola, Zorba	9
64.Семена: интен- сивность морщи- нистости семя- долей	320	слабая		Audry	3
		средняя		Mini	5
		сильная		Avanta, Elma	7
65.Семена: масса (* )1000 семян (+)	320	очень малая		Douroy	1
		малая		Charger, Livia	3
		средняя		Bondi, Edula	5
		большая		Maro, Tombola	7
		очень большая		Imposant	9

#### Объяснения и методы проведения учетов

##### К 2. Семена форма крахмальных зерен

1. После удаления семенной кожуры, мелкие фрагменты ткани извлекают из семядолей, добавляют каплю воды, размешивают и помещают на предметное стекло. Слишком большое давление во время смешивания приводит к раздроблению крахмальных зерен; слишком маленькое давление не приводит к достаточно тонкому слою и затрудняет оценку.
2. Используют микроскоп с подсветкой, окуляр X16 и объектив X10 или X40. Сложные крахмальные зерна оценивают при большем увеличении.
3. Простые зерна имеют форму пшеничных семян или кофейных бобов, часто с похожей на шов линией идущей вдоль всей длины.
4. Сложные крахмальные похожи на неправильные звезды и кажутся сегментированными. Центр зерен может казаться крестообразным.



простые крахмальные зерна

сложные крахмальные зерна

К 8. Семена: неровность семядолей

Наблюдается только на сортах с неморщинистыми семенами и простыми крахмальными зернами, на семенах представленных заявителем. Семена должны быть полностью вызревшими. Неровность оценивается как имеется, когда поверхность семян очень слабо "рябая".

К 10. Растение: высота

Наблюдения проводят когда примерно 30% растений имеют один открытый цветок.

К 12. Стебель: длина

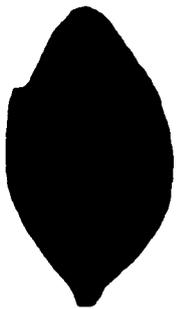
Наблюдения проводят на созревающих растениях в стадии зрелых зеленых семян. Измерения должны включать узлы с чешуйчатыми листьями.

К 17. Листья: интенсивность окраски

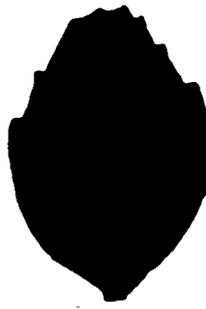
Желто-зеленые и сине-зеленые сорта должны быть исключены.

К 26+27. Листочек: зубчатость (26) и степень зубчатости (27)

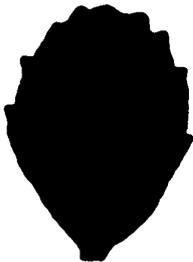
Наблюдения проводят на главном стебле выше шестого узла.



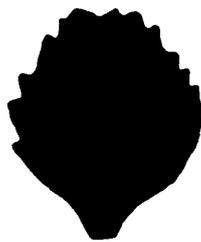
очень слабая



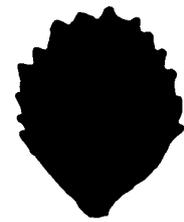
слабая



средняя

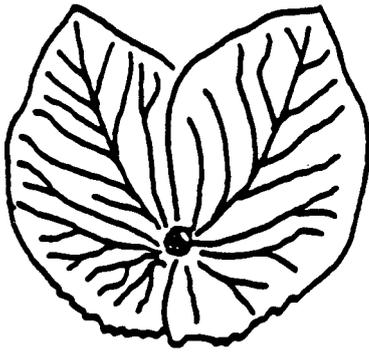


сильная

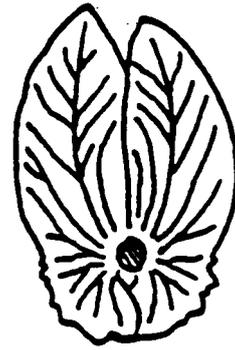


очень сильная

К 29. Прилистники: наличие формы "кроличьи уши"



отсутствует



имеется

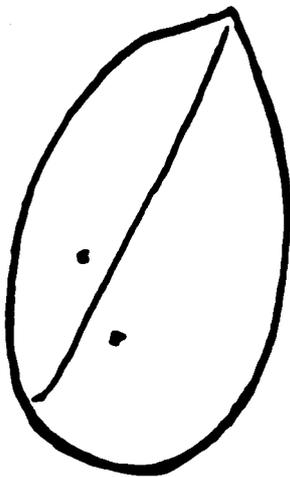
Прилистники параллельные, скорее чем расходящиеся, с острыми кончиками.

К 31 + 32. Прилистник: длина (31) и ширина (32)

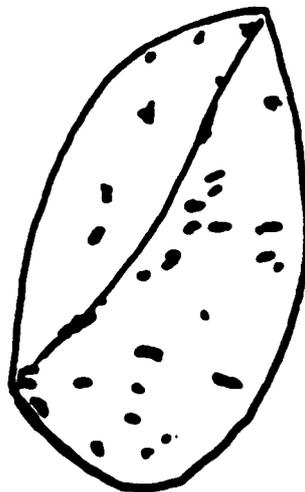
Наблюдения проводят на втором фертильном узле, на прилистниках которые отделены от растения и разглажены. Оценивается максимальная ширина.

К 33 + 34. Прилистник: пятнистость (33) и плотность пятнистости (34)

Наблюдения проводят на всем растении. Позаботьтесь чтобы листья на нижних междоузлиях не были увядшими перед оценкой. Растение должно иметь не менее восьми узлов, так как пятнистость у некоторых сортов может быть не выражена на нижних узлах.



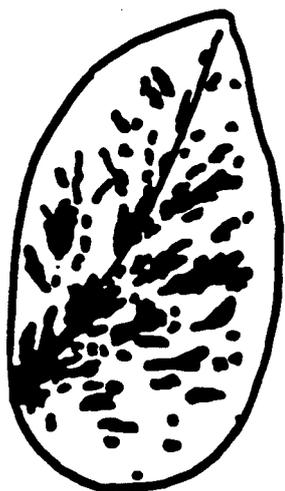
очень низкая



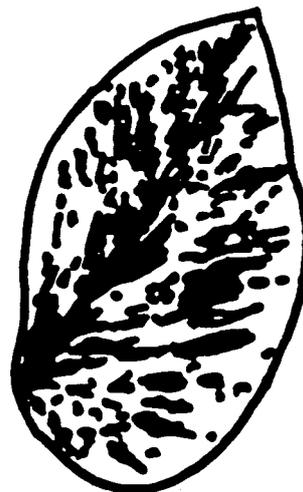
низкая



средняя



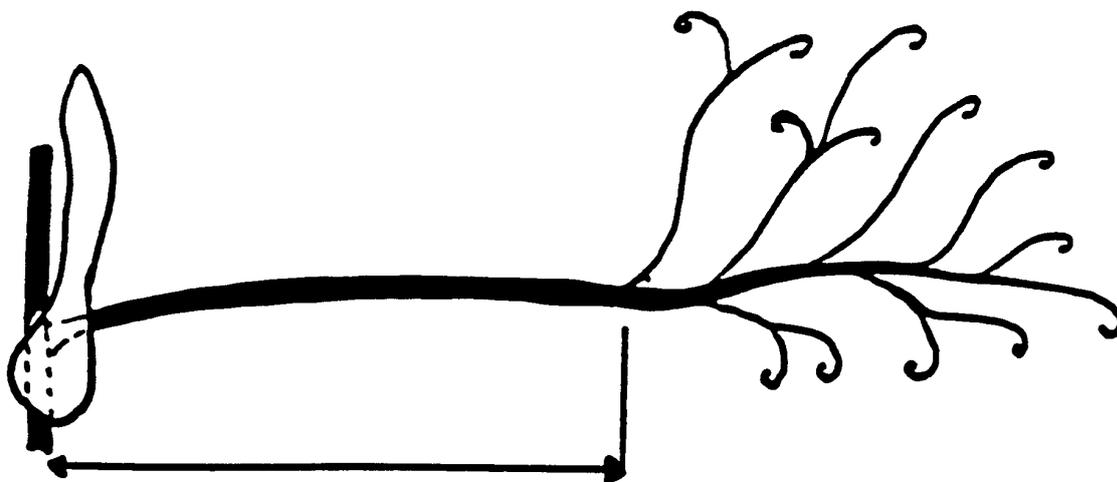
высокая



очень высокая

К 35. Черешок: длина (от пазухи до первого усика).

Наблюдения проводят на сортах без листочков, на втором фертильном узле. Длина определяется от пазухи до точки отхождения первого усика.



К 36. Время цветения

Наблюдения проводят, когда примерно 30% растений имеют один открытый цветок.

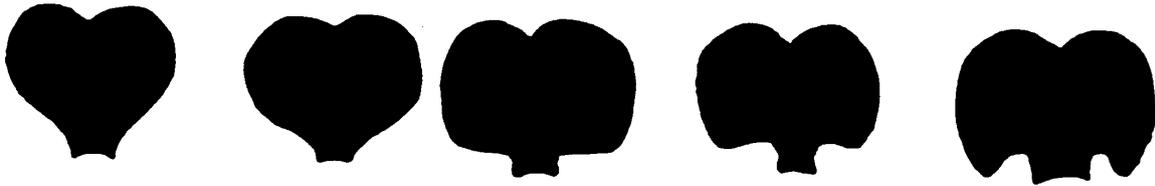
К 41. Цветок: окраска паруса.

Наблюдения проводят только на сортах без антоциана. Окраска паруса оценивается на полностью открытых и свежих цветках.

К 42. Цветок: максимальная ширина паруса

Парус отделяется от цветка и разглаживается на твердой поверхности. Наблюдения проводят в самом широком месте.

К 43. Цветок: форма основания паруса

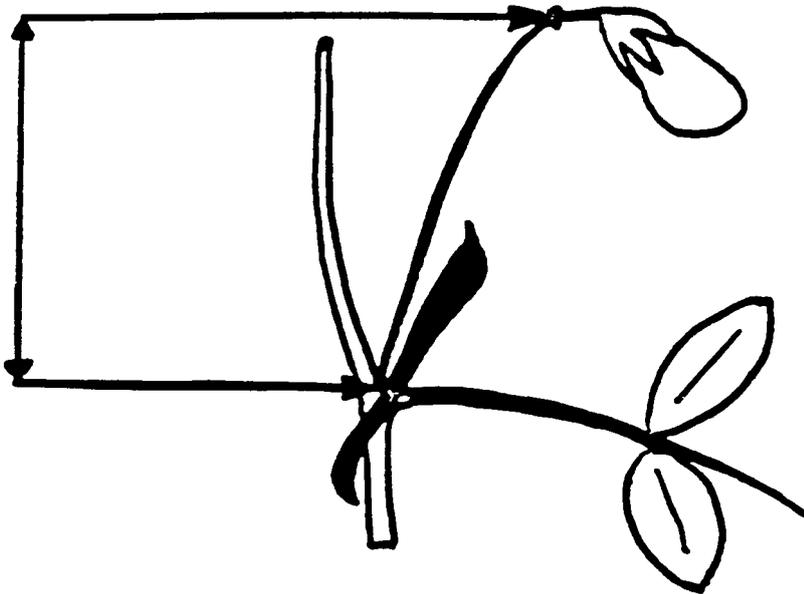


сильно клино-      клинообразное      прямое      вогнутое      сильно вогнутое  
образное

Парус должен быть отделен от цветка и разглажен на твердой поверхности.

К 47. Цветок: длина цветоноса от стебля до первого цветка

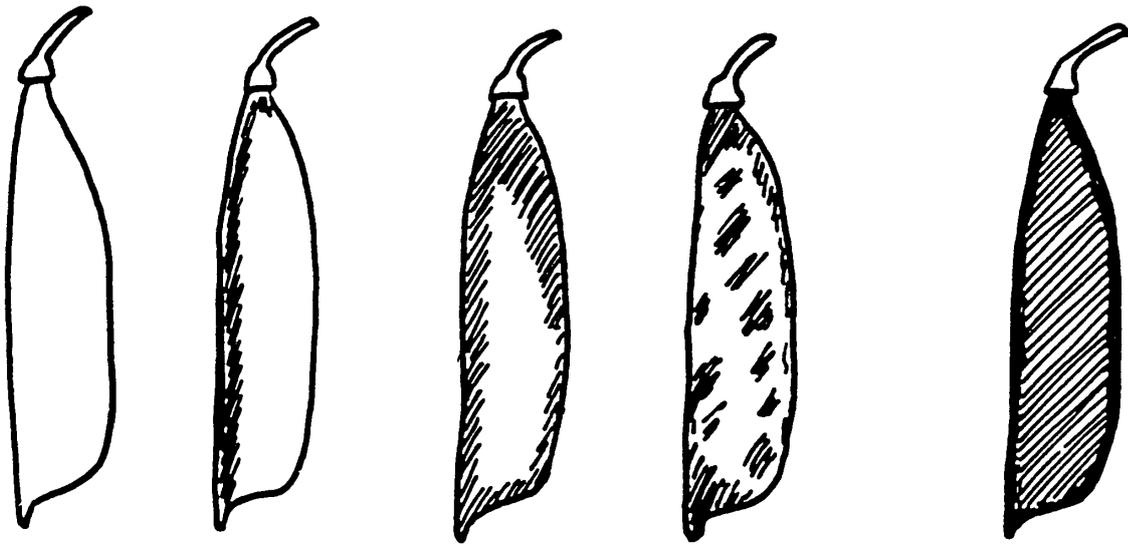
Наблюдения проводят на первом цветущем узле. Измерения проводят от пазухи до первого узла или перегиба цветоноса.



К 49. Боб: максимальная ширина

Наблюдения проводят от шва до шва на неоткрытых бобах.

К 50. Боб: пергаментный слой



отсутствует

частичный

имеется

1. За исключением Snap Peas (?), который имеет утолщенные стенки, наблюдения проводят на сухих бобах. Snap Peas лучше оценивать, когда бобы зеленые, в порядке уменьшения грибной инфекции которая может отклонить оценку.

2. Боб открывают вдоль шва без повреждения краев двух створок. Распространение склеренхимы, которая создает пергаментный слой, может наблюдаться или окраской флороглюцином в соляной кислоте или просвечиванием (предпочтительно дневным светом) на внутренней стороне створки.

Готовят 5-10% спиртовой раствор флороглюцина, который наносят на створку боба, а затем добавляют концентрированную серную кислоту. Пергаментный слой должен окраситься в малиново-красный цвет.

К 52. Боб: степень изогнутости.

Наблюдения проводят на полностью развитых зеленых бобах.



отсутствует или  
очень слабая

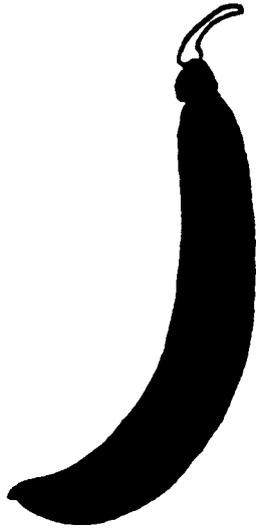
слабая

средняя

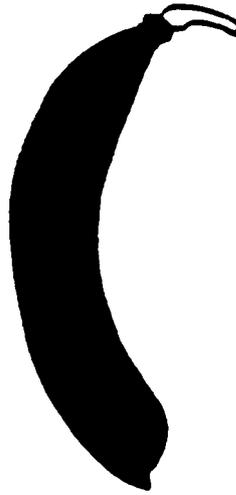
сильная

очень сильная

К 53. Боб: тип изгиба



вогнутый



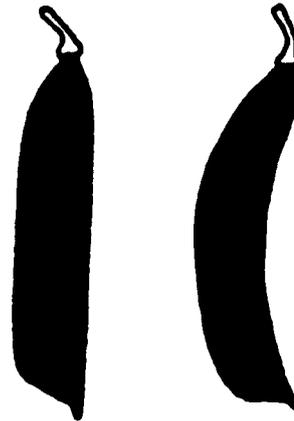
выгнутый

К 54. Боб: форма верхушки

Наблюдения проводят только на сортах без утолщенной створки.



острый



тупой

К 60. Боб: число семяпочек

Наблюдения проводят на втором фертильном узле, предпочтительно когда семена частично развиты, но перед усыханием.

К 65. Семена: масса 1000 семян.

Наблюдения проводят на двух образцах по 100 собранных семян. Незрелые и инфицированные семена исключаются; во время оценки семена должны быть сухими (влажность примерно 10-15%).

Стадии роста.

Стадия	Общее описание
0	Прораствание
00	Сухие семена
10	Рост сеянца

16	Молодой сеянец с первым развитым чешуйчатым листом
18	Молодой сеянец со вторым развитым чешучатым листом
20	Первая пара прилистников на третьем узле полностью открыта
22	Прилистники на четвертом узле полностью открыты
25	Прилистники на пятом узле полностью открыты
28	Прилистники на шестом узле полностью открыты
30	Вегетативный рост
31	Прилистники на седьмом узле полностью открыты
34	Прилистники на восьмом узле полностью открыты
x	Прилистники на N узле полностью открыты
200	Репродуктивная стадия
200	Появление первого цветка
206	Развитие первого цветочного бутона, закрытого прилистниках
208	Развитие и иногда удлинение цветоноса
210	Появление первого цветочного бутона из прилистников
212	Появление паруса из чашечки
214	Открытие паруса и появление крыльев
216	Слабое открытие крыльев, видна лодочка
218	Парус почти полностью открыт
220	Парус начинает сминаться по краям
222	Парус и крылья проявляют признаки усыхания
224	Появление первого плоского боба
226	Удлинение плоского боба с ясно видимыми семязачатками
230	Утолщение семязачатков и слабое утолщение створок
235	Зеленые семена округлились и начинают слабо твердеть; бобы почти полностью разбухли или развились
240	Зеленые семена твердые, начинают накапливать крахмал; бобы полностью развиты или разбухли
250	Стебель и нижние листья становятся желтоватыми
255	Семена высыхают и становятся желтовато-зелеными; боб начинает сморщиваться
260	Нижние листья становятся сухими по краям
265	Семена желтовато-зеленые; бобы сморщенные, светло-зеленые
270	Нижние листья становятся сухими и бумажными
275	Семена желтовато-белые и резиновые; бобы сморщенные и желтовато-зеленые
280	Стебель высыхает, становится желтовато-зеленым
285	Нижние бобы желтовато-коричневые, сухие и бумажистые
290	Стебель становится жестким, ломким и желтовато-белым
300	Нижние и средние узлы с сухими бумажистыми листьями; нижние бобы сухие и бумажистые
305	Все узлы с сухими бумажистыми листьями; нижние и средние бобы сухие и бумажистые
310	Все узлы с сухими бумажистыми листьями и бобами; семена сухие, но не твердые
320	Сухие твердые семена

Часть I

Генетическая и дополнительная описательная информация

Информация изложенная в Части I этого приложения относится к признакам входящим в Таблицу признаков и дополняет информацию данную в главе Объяснения и методы проведения учетов. К большинству этой информации указано, что известно по генетике и приведены списки ключей упоминающихся генов для тех кто дальше исследует признаки или понимает включение генов.

Номера упоминающейся литературы смотри в Части III приложения.

Имеются сорта-эталоны и линии: если сортов-эталонов нет давно в торговле или если генетические линии используются как эталоны, небольшое количество семян можно получить от Коллекции сортов гороха Великобритании в Шотландском агенстве с/х наук (U.K. Pea Cultivar Collection, Scottish Agricultural Science Agency, East Craigs, Craigs Road, Edinburgh, EH12 8NJ, United Kingdom). Для семян линий дифференциаторов нозяев патогенов для испытаний болезней, смотри комментарии после признака 65.

К 1. Семена: форма

На форму могут оказывать влияние внешние условия, хотя в целом постоянна из года в год, при условии что семена достигают своего полного развития. Разделение форм мозговых типов семян может быть трудным. Выражение индивидуальных генов семян затрудняется взаимодействием генов:

- 1) прямое действие на форму семени, зародыша или рубчика;
- 2) действием кожицы и ее действием на форму семян;
- 3) не прямое действие боба на форму семени.

Список литературы (с символами генов в скобках):

- 1) + 2) 16(z), 21(rb), 29(z), 31(ar), 40(fov), 42(sul), 45(mifo), 47(Him), 49(foe), 58(r), 66(ar), 68(1), 71(1), 75(di), 76(r)
- 3) 42(com, pla, qua)

К 2 + 63. Семена: форма крахмальных зерен (2), морщинистость семядолей (63)

Состояние выраженности крахмальных зерен и морщинистости семядолей контролируется генами *R* и *Rb*. и соотносится следующим образом:

Генотип	Фенотип
r rb	морщинистые семядоли, сложные крахмальные зерна
r Rb	морщинистые семядоли, сложные крахмальные зерна
R Rb	гладкие семядоли, простые крахмальные зерна
R rb	морщинистые семядоли, простые крахмальные зерна

Литература: 21, 58, 76

К 3. Семена: окраска семядолей

Состояние выраженности меняется от внешних условий.

1) отбеливание, случается от солнечного света или химических изменений в растении, может меняться окраска и зеленых и желтых семядолей;

2) окраска становится тусклой с возрастом, даже если семена хранились в прохладных, темных условиях;

3) окраска может темнеть при наличии высоких количеств трага-

кантового масла имеющего место во внутренней стороне семенной кожуры. Она выцветает при старении семян.

Состояние выраженности контролируется двумя генами:

Генотип	Фенотип
I	желтые семядоли
i	зеленые семядоли
orc	оранжевые семядоли

Второй ген Orc еще не известен в коммерческих сортах. Orc выражается оранжевыми семядолями как доминирующий аллель и также известен доминирующий аллель для желтых семядолей I. Кроме того теоретически возможно иметь очень широкий ряд окрасок семядолей от светло-желтой через темно-желтую до оранжевой.

#### К 4. Семена: мраморность семенной кожуры

Наблюдения проводят только на сортах с антоцианом. Мраморность более легко наблюдать на семенах которые имеют танин в семенной кожуре, но может также случаться на семенах без танина, давая выраженность слабо грязных семян; это известно как тень мраморности. Состояние выраженности контролируется геном Литература: 52, 76.

#### К 5. Семена: фиолетовые или розовые пятна на семенной кожуре.

Наблюдения проводят только на сортах с антоцианом. Только ясно определенные неясные или интенсивные пятна, которые обычно фиолетовые вследствие наличия антоциана, должны быть оценены. Конечно окраска пятен может быть розовой, что обуславливается модификацией другими генами. Состояние выраженности контролируется комплементарными генами F и Fs. Здесь нет промежуточного выражения между неясными пятнами и интенсивными пятнами, это происходит от действия аллелей гена Fs. Литература: 25, 51, 76, 78.

#### К 6. Семена: черная окраска рубчика

1) Окраска рубчика может проявляться при наличии танина в семенной кожуре. Область рубчика должна быть слабо отполирована сукном перед оценкой, если имеется свободная ткань. Выраженность контролируется геном Pl. Литература: 53, 76.

2) Спонтанные мутации от отсутствия меленина до его наличия описаны в литературе, но редко наблюдаются. Точный процент мутаций неизвестен. Спонтанные мутации не наблюдались в типах с белыми цветками. Литература: 18.

#### К 7. Семена: окраска семенной кожуры

Наблюдения проводят только на сортах с антоцианом. Окраска семенной кожуры изменяется одинаково с окраской цветков, красновато-коричневая семенная кожура контролируется одним из двух генов - ah или b. Коричневая окраска семенной кожуры (результат проявления гена a) не изменяется, хотя интенсивность окраски танином с возрастом зависит от гена z. Возможно, что зеленовато-коричневая окраска семенной кожуры зависит от отсутствия фактора интенсификации танина в семенной кожуре.

#### К 8. Семена: неровность семядолей

Наблюдения проводят на сортах с простыми крахмальными зёрнами и гладкими семенами. Экспрессия признака проявляется, как слабая "рябоватость" поверхности семенной кожуры, и ее нельзя путать с

морщинистостью. Большинство "мозговых" сортов имеет неровные семена. Контролируется геном di. Литература: 75.

#### К 9. Растение: антоциановая окраска

Антоциановую окраску оценивают как "имеется", если антоциан встречается на одной или более из следующих частей: семя, лист, стебель, усики, цветки или бобы. Выраженность контролируется геном a и модифицируется генами b и am. Литература: 58, 76. Имеется большое число генов, чья выраженность зависит от доминантного аллеля гена a. Их экспрессия скрывается, но не отсутствует при наличии рецессивного аллеля.

#### Наблюдения на сухих семенах

Семена должны быть зрелыми и предпочтительно одного оттенка, оценка проводится в течение 9 месяцев после уборки. У сортов с антоциановым пигментом танин семенной кожуры часто темнеет с возрастом (обычно после 9 месяцев), и многие признаки становятся неясными. Наблюдения более ясны при проведении их в условиях освещения естественным светом (оценка некоторых признаков, затрудненная при искусственном освещении, более легкая при освещении естественным дневным светом).

#### К 10. Растение: высота

Наблюдения проводят при цветении. Некоторые сорта вырастут очень незначительно после цветения, в то время как другие продолжат рост. Различие между этими сортами может быть выявлено при сравнении высоты растения и длины стебля (см. признак 12).

#### К 11. Стебель: фасциация

Выраженность фасциации значительно изменяется от внешних условий, хотя наличие или отсутствие фасциации обычно ясно. Выраженность фасциации стебля, в большей или меньшей степени, с несколькими верхушечными точками роста контролируется двумя комплементарными генами fa и fas. Литература: 30, 58, 76.

#### К 12. Стебель: длина

И высота растения при цветении, и длина стебля в стадии зеленых семян может изменяться в зависимости от места и сезона, что обусловлено различной отзывчивостью на длину дня, температуру и влажность почвы. Конечно, обе характеристики хорошо распознаются в одном месте и в данном году. Комплекс взаимодействий между генами, кодирующими междоузлия и цветение, влияет на длину стебля, габитус, ветвление и цветение. Литература: 58, 61.

#### К 13. Число узлов до и включая первый фертильный узел

Первые два узла, которые имеют "чешуйчатые" листья должны включаться в любом случае. Экспрессия контролируется геном lf, имеющим четыре аллеля, которые могут использоваться для классификации сортов:

Генотип	Фенотип
lf>a	очень ранний (цветущие узлы очень низко 5-7)
lf	ранний (цветущие узлы низко 8-12)
Lf .	поздний (цветущие узлы высоко 13-16/18)
Lf>d	очень поздний (цветущие узлы очень вы-

соко 16/18 и выше)

Конечно, стабильность выраженности зависит от ночной температуры выше 17 °С; если температура опускается ниже этого критического порога, цветущий узел будет ниже, что приведет к ошибочной классификации. Эффект выше для очень поздних и поздних типов и меньше у раноцветущих типов. Очень раноцветущие типы не подвержены этому. Когда появляется цветок, узел инициации цветения обеспечит более последовательное измерение цветущего узла. Классификация правильна только тогда, когда она проводится в контролируемых условиях со стандартными линиями с известной генетической. Литература: 14, 59, 65, 76.

К 14. Стебель: антоциановая окраска пазух

Выраженность контролируется геном *d*, который зависит от гена *a*. Окраска обычно красновато-пурпурная, но может быть розовой при модификации геном *am* или *b*. Литература: 69, 76.

К 15. Стебель: тип антоциановой окраски пазух

Экспрессия контролируется геном *d*, который имеет пять аллелей:

Генотип	Фенотип
D>w	двойное пазушное кольцо
D>co	простое пазушное кольцо
D>ma	неполное кольцо - два пятна в пазухе
D>tet	неполное кольцо - четыре пятна в пазухе
<i>d</i>	отсутствует пигмент в пазухе

Только первые два фенотипа, включенные в Таблицу признаков, наиболее часто встречаются в коммерческом материале. Последние три фенотипа встречаются как варианты в коммерческих сортах. Все фенотипы зависят от наличия антоциана гена *a*. Литература: 17, 26, 57, 67, 69, 76.

К 16. Листья: окраска

Экспрессия окраски листьев прерывиста и контролируется тремя независимыми генами:

Генотип	Фенотип	Литература
<i>o</i>	желто-зеленые листья	76
<i>pa Vim</i>	зеленые листья	33, 78
<i>Pa vim</i>	зеленые листья	33, 78
<i>sov</i>	сине-зеленые листья	35

Сине-зеленая окраска листьев может маскировать зеленую и желто-зеленую окраски. Зеленая окраска листьев может маскировать желто-зеленую. Если оба гена *o* и *sov* доминирующие, окраска листьев зеленая. При наличии в растении гена *rv* быстро возвращается желтоватость при приближении созревания и растение высыхает раньше нормального. Ген *rv* независим от других генов окраски листьев. Литература: 54.

К 17. Листья: интенсивность окраски (исключая желто-зеленую и сине-зеленую окраски)

В некоторых случаях трудно разделить желтовато-зеленую от светло-зеленой окраски без сортов-эталонов. Литература: 33, 78.

К 18. Листья: сероватый оттенок

Наличие сероватого оттенка может быть связано с количеством

эпителикулярного воскового слоя или углом восковых пластинок. Здесь не публикуется информация, относящаяся к генетике этого фактора.

К 19. Лист: листочки

Наличие или отсутствие листочков контролируется геном *af*. Имеются три различных гена *af*, которые происходят от мутаций. Литература: 07, 19, 22.

К 20. Лист: восковой налет на верхнем листочке

Экспрессия контролируется геном *wlo*. Литература: 62.

К 21. Лист: максимальное число листочков

Максимальную выраженность оценивают на всем растении. Хотя число листочков может быть очень различным, этот признак очень однороден внутри сорта. Отдельные растения могут иметь большее число листочков. Записывают среднее число листочков образца.

К 22 - 25. Листочек: размер (22), длина (23), ширина (24), расстояние от точки наибольшей ширины до основания (25)

Наблюдения проводят на втором фертильном узле. Эти признаки зависят от внешних условий и находятся под контролем нескольких различных взаимодействующих генов.

К 26 + 27. Листочек: зубчатость (26), степень зубчатости (27)

Экспрессия контролируется геном *td*. Рецессивные растения не имеют зубчатости или один, два или редко три зубца (зарубки) на краю листочка. Если зубчатость очень заметна, вероятно, что другой ген *int* интенсифицировал экспрессию гена *td*. Во всех случаях оценку делают только на главном стебле и выше шестого узла. Потому что выраженность на ветвях (воздушных и базальных) может быть противоположна главному стеблю. Одна из теорий поясняет это тем, что выраженность зависит от направляющего механизма, положительного для главного стебля и отрицательного для ветвей. Степень выраженности зубчатости на нижних узлах проявляется в близкой степени, но не соотносится со степенью выраженности выше шестого узла. Такая степень выраженности на нижних узлах и ветвях может также наблюдаться для других признаков, таких как пятнистость. Пильчатость и надрезанность независимо контролируются генами *Ser* и *Inc1*. Литература: 44, 64, 73.

К 28. Прилистник: тип

Прилистники рудиментарные, если они ланцетные и их размер значительно уменьшился (на 80%). Растения с прилистниками "кроличьи уши" не пример редуцированных прилистников. Экспрессия контролируется геном *st*. Этот ген не рекомендуется использовать в дальнейших селекционных программах, так как он возможно связан с неустойчивостью к ложной мучнистой росе. Литература: 63, 73.

К 29. Прилистник: наличие формы "кроличьи уши"

Выраженность прилистников "кроличьи уши" - частный синдром пораженных цветков (цветки редуцированы с заостренным основанием паруса), листья (листочки и прилистники более заостренные и мел-

кие) и габитус растения значительно меньше; признак не находится под контролем законов Менделя. Давление отбора, как известно, возвращает их к оригинальной форме. Если есть сомнение в форме прилистников "кроличьи уши", тогда проведите оценку в другой части растения для подтверждения их наличия. Литература: 05.

К 30. Прилистник: восковой слой на верхней поверхности прилистника

Хотя похоже этот признак имеет простую наследственность, в литературе не опубликована генетическая информация.

К 31 + 32. Прилистник: длина (31), ширина (32)

Хотя индивидуальные гены не могут быть идентифицированы для контроля экспрессии, эти признаки полезны для распределения, в частности, в полубезлистных типах. Ширина прилистника мало изменяется, в то время как длина прилистника значительно варьирует в зависимости от места и сезона.

К 33 + 34. Прилистник: пятнистость (33), плотность пятнистости (34)

Пятнистость - это небольшие участки пятен на листьях, происходящие от поднятия поверхностных клеток из основной ткани; она контролируется геном fl, который имеет четыре аллели:

Генотип	Фенотип
fl	пятнистость отсутствует или случайно одно или два пятна
F1	пятнистость редкая
F1>v	пятнистость промежуточная
F1>w	пятнистость очень плотная, почти полностью покрывает поверхность листа

Методика трактует пятнистость двояким образом; признак 33 разделяет сорта между отсутствием (представлена аллель fl) и наличием (представлены аллели F1 и F1>v). Признак 34 разделяет по степени пятнистости внутри аллелей F1 и F1>v. Аллель F1>v редко наблюдается в коммерческих сортах, но иногда встречается как отклонение. Рецессивные растения не имеют пятен или имеют одно или два пятна.

Спонтанные мутации: очевидно существование мутаций от пятнистых к не пятнистым типам, а также обратные, но эти случаи редкие и не могут быть идентифицированы без оценки не менее, чем трех поколений. Литература: 06, 50, 67.

К 35. Черешок: длина (от пазухи до первого усика)

Измеряется от стебля (пазухи) до первого разветвления усика. Этот признак полезен как разделяющий признак в полулистных сортах, но изменяется в зависимости от места и сезона.

К 36. Время цветения

Экспрессия контролируется взаимодействием нескольких генов цветения и длины междоузлий. Для дальнейшей информации смотри признак 13. Литература: 14, 60, 61.

К 37. Растение: максимальное число цветков на узел

1) Наблюдения проводят только на нефасцированных сортах. Максимальное число цветков на узел рассчитывают как среднее описываемого образца. Наблюдения проводят, когда самый верхний узел выбросил цветочные бутоны, которые еще не открылись.

2) Число цветков контролируют двумя генами: *fn* и *fna* и их действие дает три фенотипа:

Генотип	Фенотип
<i>Fn Fna</i>	один цветок
<i>Fn fna</i>	два цветка
<i>fn Fna</i>	- " -
<i>fn fna</i>	три или более чем три цветка

Литература: 28, 65, 76.

К 38 - 40. Цветок: антоциановая окраска крыльев (38), интенсивность красновато-пурпурной окраски крыльев (39) и интенсивность окраски паруса (40) .

Наблюдения проводят только на сортах с антоцианом. Имеется несколько генов, от которых зависит окраска цветка, но многие трудны для определения вследствие комплексных генетических и внешних взаимодействий. Обычно красновато-пурпурная окраска контролируется геном *a*, основным геном для проявления антоциана. Имеются два наиболее легко идентифицируемых фенотипа, изменяющие красновато-пурпурную окраску, производя розовую, которые контролируются генами *am* и *b*:

Генотип	Фенотип
<i>am</i>	слабая, в некоторых случаях очень слабая, розово-синяя окраска
<i>b</i>	розовая окраска

Литература: *\_am* . 10, *\_b* . 70, 76, *\_a* . 58, 76

К 44. Цветок: интенсивность волнистости паруса

Указывают максимальную выраженность на растении. Оценку проводят, когда цветки полностью открыты и увядшие.

К 50. Боб: пергаментный слой

Проявление контролируется двумя генами *r* и *v* и дает четыре фенотипа:

Генотип	Фенотип
<i>RV</i>	пергаментный слой сильный, толстый, сплошной
<i>rV</i>	пергаментный слой редуцирован до полосы вдоль верхнего и/или нижнего шва
<i>Rv</i>	пергаментный слой редуцирован до пятен или очень тонкого сплошного слоя
<i>rv</i>	пергаментный слой отсутствует

К 51. Боб: утолщение створки

Наблюдения проводят только на сортах с отсутствующим или частичным пергаментным слоем, хотя утолщения стенки боба могут также происходить у типов с полным пергаментным слоем. Они должны проводиться на хорошо развитых бобах, не проявляющих признаков увяда-

ния. Неоткрытые бобы разрезают поперек. Экспрессия контролируется геном *p*. Литература: 74.

К 52 - 53. Боб: степень (52) и тип изгиба (53)

Оценивают максимальную степень выраженности на всем растении. Крючковатый кончик на типах с длинным бобом должен игнорироваться. Экспрессия контролируется тремя генами *so*, *so<sup>n</sup>* и *sr*, результатом их действия является определенное число фенотипических классов, которые могут быть дифференцированы. Литература: 23, 32, 74.

К 54. Боб: форма верхушки

Наблюдения проводят только на сортах без утолщения стенки боба, так как оценка формы кончика боба будет неправильной, если имеется утолщение стенки. Они проводятся на образце растений и на нескольких узлах каждого растения, когда бобы полностью развиты, но перед их увяданием. Необходима осмотрительность, если бобы сильноизогнуты, если клювик длиннее, чем верхушка боба, или если

пергаментный слой не сплошной. Некоторые сорта имеют тупой округлый кончик, но клювик выше верхушки боба. Выраженность контролируется геном *bt*. Литература: 01, 29, 76.

К 55. Боб: окраска

1) Это признак со многими состояниями выраженности, выраженность каждого находится под независимым генетическим контролем.

2) Степень выраженности желтые бобы контролируется геном *gr*. Черешки, прилистники и верхушки стеблей могут также казаться молочно-желтоватыми. При наличии антоциановой окраски бобы покажутся светло-красными. Литература: 58, 76.

3) Зеленые бобы - результат того, что желтая, пурпурная и сине-зеленая окраски не проявились.

4) Сине-зеленые бобы контролируется геном *dr*. Бобы темно- и светло-синеватые, но не как сине-зеленые листья (признак 16). Окраска изменяется со временем и может усиливаться в жарких, сухих условиях. Литература: 55.

5) Пурпурные бобы могут быть нестабильны, проявляться или не проявляться на некоторых растениях, но это не проблема однородности. Два гена контролируют выраженность пурпурных бобов: *Pu* и *Pur*. Последний ген имеет четыре аллеля, которые действуют на проявление и распространение окраски:

Генотип	Фенотип
<i>Pu Pur</i>	пурпурные бобы
<i>pur&gt;a</i>	большая часть бобов пурпурные
<i>pur&gt;b</i>	меньшая часть бобов пурпурные, часто ограничивается фуникулюсом
<i>pur</i>	бобы имеют пятнистую окраску

Литература: 24, 32, 58.

К 56 + 61. Боб: интенсивность зеленой окраски (56) и интенсивность зеленой окраски незрелых семян (61) .

Наблюдения проводят, когда семена твердые, но перед тем, как семена станут крахмалистыми на вкус. Бобы не должны быть усыхающими или сухими. Выраженность контролируется генами *ra* и *vim*. Можно

классифицировать весь материал на две категории: светло- и темно-зеленые, хотя возможна различная степень интенсивности окраски внутри этих групп; небольшие изменения в стадии развития могут влиять на интенсивность. Литература: 33, 78. Если бобы сине-зеленые (ген *dp*), окраска незрелых бобов может быть более интенсивной. Литература: 55. Окраска незрелых семян с зелеными семядолями может казаться кремово-белой перед полным развитием семян; это результат экспрессии рецессивного аллеля гена *gla*, под действием которого исчезает хлорофилл из семенной кожуры. Литература: 39.

#### К 57. Боб: волокно вдоль шва

Наблюдения проводят на полностью развитых бобах. Если оценка проводят, когда бобы не полностью развиты, волокно на шве может отсутствовать или быть частичным. Выраженность лучше наблюдать при температуре около 20°C. В более прохладных условиях волокно вдоль шва будет развиваться позднее нормального. Экспрессия контролируется геном *sin*. Литература: 24. Иногда в части популяции более редуцирована морщинистость семян, волокно вдоль шва отсутствует или частичное и крахмальные зерна сложные; эта степень выраженности не влияет на однородность; это может действовать вероятность проявления гена и она не реагирует на отбор. Генетический контроль этой степени выраженности не полностью понятен.

#### К 58. Боб: антоциановая окраска шва

Наблюдения проводят только на сортах с антоцианом. Они проводятся на всем растении, когда бобы хорошо развиты и начинают высыхать. Экспрессия контролируется двумя генами *su* и *sub*. Литература: 46.

#### К 59. Боб: пятна антоциановой окраски на створке

Наблюдения проводят только на сортах с антоцианом. Они проводятся на всем растении, когда бобы хорошо развиты и начинают высыхать. Если пятна имеются, несколько пятен антоциана распространены на стенке боба, часто в зоне вокруг или на верхушке семенных выступов. Экспрессия контролируется двумя генами *pur* и *pur*<sup>s</sup>. Литература: 46.

#### К 62. Семена: время созревания

Для правильной оценки семена должны быть твердыми и сухими

#### К 63. Семена: морщинистость семядолей

Наблюдения проводят на сухих семенах. 'Golf ball' (шарик для гольфа) и удлиненные пятна должны игнорироваться, так как они могут быть найдены и на гладких семенах (не морщинистый тип). Тип с цилиндрической формой семян должен оцениваться с осторожностью, потому что некоторые семена гладкие.

#### К 64 + 65. Семена: интенсивность морщинистости семядолей (64), масса (65) .

Наблюдения проводят на убранных семенах. Выраженность изменяется от внешних условий.

## Часть II.

Признаки с варьирующей частотой проявления гена или неполным доминированием.

Степень выраженности некоторых признаков в популяции может быть частичной, что обусловлено низкой частотой проявления гена или модификацией неполного доминирования. Важно сознавать их выраженность, так как эти отклонения кажутся ущербляющими однородность, этого можно избежать в случае, если принимать во внимание факт, что эти сорта генетически однородные. Признаки с низкой частотой проявления гена или неполным доминированием могут использоваться для целей отличимости (например, два сорта могут быть разделены, если один всегда имеет выраженность признака, а другой никогда). Следующие признаки могут быть ясно наблюдаемы, но имеют варьирующую экспрессию от 1 - 80%.

Признак	Ста- дия	Степень выраженности	Сорт-эталон	Ин- декс
1. Семена: серая средняя полоса	00	отсутствует имеется	Avola, Solara Valgreen	1 9

При наличии имеется диффузная серая полоса шириной около двух миллиметров вокруг шва семядолей. Полоса не встречается на внутренней стороне семенной кожуры и ее более легко наблюдать на семенах, которые имеют простые крахмальные зерна. Этот признак очень трудно наблюдать на семенах с наличием танина или антоциана. Изменение выраженности является следствием неполного доминирования и контролируется геном *\_ gri* .. Литература: 27.

Признак	Ста- дия	Степень выраженности	Сорт-эталон	Ин- декс
2. Семена: фиолетовая окраска семенной кожуры	00	отсутствует имеется	Assas Arvika	1 9

Проявление антоциана может изменяться от диффузных светло-пурпурных пятен, часто ограниченных частью семенной кожуры, до очень темно-пурпурных, покрывающих всю семенную кожуру. Часто это более ясно выражено в условиях теплицы. Выраженность варьирует вследствие различной частоты проявления гена и контролируется геном *Obs*. Литература: 15, 37.

Признак	Ста- дия	Степень выраженности	Сорт-эталон	Ин- декс
3. Семена: рябь 'golf ball'	00	отсутствует имеется	Paloma Birte, Solara	1 9

Рябь 'golf ball' (рябь как у мячика для гольфа) встречается как покрытие мелкими поверхностными вдавленностями на семенной кожуре и семядолях. Выраженность варьирует вследствие различной частоты проявления гена и имеется на 40 - 80% семян; контролируется геном *mifo*. Литература: 45.

Признак	Ста- дия	Степень выраженности	Сорт-эталон	Ин- декс
4. Семена: серая зона поверх зародышевого корешка	00	отсутствует имеется		1 9

Зона зародышевого корешка серовато окрашена и легко наблюдается только на сортах с простыми крахмальными зернами и без антоциана. Экспрессия варьирует вследствие неполного доминирования и контролируется геном *raq*. Литература: 43.

Признак	Ста- дия	Степень выраженности	Сорт-эталон	Ин- декс
5. Семена: широкая вдавленность над зародышевым корешком	00	отсутствует имеется		1 9

Этот признак проявляется как широкая, мелкая вдавленность в области зародышевого корешка. Гетерозиготные семена имеют более мелкую вдавленность. Экспрессия контролируется геном *fov*. Литература: 40.

Признак	Ста- дия	Степень выраженности	Сорт-эталон	Ин- декс
6. Семена: узкая вдавленность над зародышевым корешком	00	отсутствует имеется	Alaska, Ascona Solara	1 9

Этот признак проявляется как глубокая бороздкоподобная вдавленность в области зародышевого корешка. Экспрессия варьирует вследствие неполной частоты проявления гена и контролируется геном *sul*. Если гены *fov* и *sul* проявляются совместно, они не могут быть разделены. Литература: 42.

Признак	Ста- дия	Степень выраженности	Сорт-эталон	Ин- декс
7. Семена: количество трагакантового масла	00	отсутствует или очень мало мало средне много очень много	Record Alaska Solara Morehu	1 3 5 7 9

Трагакантовое масло имеется под семенной кожурой и может наблюдаться как масляное пятно на внешней стороне. Оно более легко наблюдается на семенах с простыми крахмальными зернами. Экспрессия варьирует вследствие неполного доминирования и контролируется геном *Tra*. Оценка должна проводиться в течение девяти месяцев после уборки. Очень высокий уровень трагакантового масла, как у сорта *Morehu*, может быть вызван проявлением дополнительного аллеля. Ли-

температура: 27, 34.

Признак	Стадия	Степень выраженности	Сорт-эталон	Индекс
8. Стебель: дихотомическое ветвление	30-240	отсутствует имеется		1 9

Разделение стебля на две похожие развивающиеся части обычно происходит примерно в середине стебля. Экспрессия варьирует вследствие различной частоты проявления гена и контролируется геном *bif*. Литература: 08, 09.

Признак	Стадия	Степень выраженности	Сорт-эталон	Индекс
9. Листочек: надрезанность кончика	216-226	отсутствует имеется		1 9

Кончик листочка, надрезанный по средней жилке, вырастет без надрезанности. Выраженность варьирует вследствие различной частоты проявления гена и контролируется геном *ins*. Литература: 41.

### Часть III.

#### Классификация сортов-эталонов используемых для группировки

Сорта	Признак	2	3	4	5	6	9	19	28	29	33	50	51	54	55	61	
Abador		2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	7	
Alaska		1	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	3	
Alderman		2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	1	2	7	
Allround		1	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	3	
Amino		1	2	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	3	
Angelica		1	1	0	0	1	1	9	2	1	9	2	1	1	1	2	3
Arvika		1	2	1	3	1	9	9	2	1	9	3	0	2	2	3	
Ascona		1	1	0	0	1	1	1	2	1	9	3	0	2	2	3	
Assas		1	2	9	2	1	9	9	2	1	9	3	0	2	2	3	
Atlas		2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	7	
Audry		2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	1	2	3	
Avanta		2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	1	2	7	
Avola		2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	7	
Belinda		1	2	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	3	
Birte		1	2	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	3	
Blauwschokker		1	2	1	1	1	9	9	2	1	9	3	0	1	4	3	
Bodil		1	2	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	3	
Bohatyr		1	2	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	3	
Caroubel		1	2	1	2	1	9	9	2	1	9	2	1	2	2	3	
Carmo		1	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	7	
Challis		2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	7	
Chieftan		2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	1	2	3	
Chipeau		1	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	1	2	3	
Cisca		2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	1	2	3	
Citrina		2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	1	2	7	
Conservor																	
Curlew		2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	1	2	7	
Dark Skin Perfection		2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	7	
Dawn		2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	3	
Dinos		2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	1	2	7	
Douroy		2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	3	
Dryden		1	1	0	0	1	1	1	2	1	9	3	0	2	2	3	
Edula		2	2	0	0	1	1	9	2	1	9	2	9	0	2	3	
Elma		2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	7	
Enka		1	2	1	1	1	9	9	2	1	9	3	0	2	2	3	
Esa		1	2	0	0	1	1	1	2	1	9	3	0	2	2	3	
Filby		1	2	0	0	1	1	1	1	1	9	3	0	2	2	3	

Finale	1	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	3
Fridgit	2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	7
Giant a Fleur Violette	1	2	1	2	1	9	9	2	1	9	2	1	2	2	3
Golf	1	2	1	2	1	9	9	2	1	9	3	0	2	2	3
Hurst Green Shaft	2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	1	2	7
Imperiala	1	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	1	2	7
Imposant	1	2	1	1	1	9	9	2	1	9	3	0	2	2	3
Irina	1	2	1	1	1	9	9	2	1	9	3	0	2	2	3
Jade	2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	7
Jof	2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	1	2	7
Kasino	1	2	0	0	1	1	1	2	1	9	3	0	2	2	7
Kelvedon Wonder	2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	1	2	7
Lentiroy	2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	7
Linnet	2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	1	2	7
Lisa	1	2	1	2	9	9	9	2	1	1	3	0	2	2	3
Livia	1	2	1	2	9	9	9	2	1	9	3	0	2	2	3
Lord Chancellor	2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	1	2	7
Maro	1	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	3
Mars	2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	7
Mini	2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	3
Minor	1	2	1	1	9	9	9	2	1	9	3	0	2	2	3
Miragreen	2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	3	7
Morehu	1	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	3
Nadja	1	2	1	1	1	9	9	2	1	9	3	0	2	2	3
NFG Krupp Peluschke	1	2	1	2	9	9	9	2	1	9	3	0	2	2	3
Nofila	1	1	0	0	9	1	9	2	1	9	2	1	1	2	3
Orcado	2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	1	2	7
Orfac	2	1	0	0	1	1	9	2	1	1	3	0	1	2	7
Orlex	1	2	0	0	1	1	9	2	1	9	1	1	1	1	3
Paloma	1	2	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	3
Parvus	1	2	1	2	1	9	9	2	1	9	3	0	2	2	3
Perfection	2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	3
Pilot	1	2	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	1	2	7
Piver	1	2	1	2	9	9	9	2	1	9	3	0	2	2	3
Polar	2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	7
Poneka	1	2	1	1	9	9	9	2	1	9	3	0	2	2	3
Progreta	1	1	0	0	1	1	9	2	9	9	3	0	2	2	3
Protor	2	2	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	1	2	7
Rampart	2	1	0	0	1	1	1	2	1	9	3	0	2	2	7
Record	1	2	0	0	1	1	9	2	1	9	2	1	2	2	3
Regina	1	2	9	1	4	9	9	2	1	9	3	0	2	2	3
Resco	1	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	3
Reuzensuiker	1	2	0	0	1	1	9	2	1	9	2	1	1	2	3
Roi des Carouby	1	2	1	2	1	9	9	2	1	9	2	1	2	2	3
Roi des Serpettes															
Rosakrone	1	2	1	2	1	9	9	2	1	9	3	0	2	2	3
Salome	1	2	9	1	1	9	9	2	1	9	3	0	2	2	3
Sentinel	1	1	0	0	1	1	1	2	1	9	3	0	2	2	3
Solara	1	1	0	0	1	1	1	2	1	9	3	0	2	2	3
Span	2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	7
Sprite	2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	7
Sugar Gem	2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	1	9	0	2	7
Sugar Snap	2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	2	9	0	2	7
Susan	1	2	1	2	9	9	9	2	1	9	3	0	2	2	3
Timo	1	2	1	2	1	9	9	2	1	9	3	0	2	2	3
Tombola	1	2	1	1	1	9	9	2	1	9	3	0	2	2	3
Triad	2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	7
Valgreen	2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	7
Waverex	2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	7
Waverking	2	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	7
Zorba	1	1	0	0	1	1	9	2	1	9	3	0	2	2	3

### Литература

- [01] Bateson, W., Saunders, E.R., Punnet, R.C., Hurst, C.C., 1905: "Experimental studies in the physiology of heredity: Peas (*Pisum sativum*)," Reports to the Evolution Committee of the Royal Society II, pp. 55-80
- [02] Blixt, S., 1972\*: "Mutation Genetics in *Pisum*," *Agri. Hort. Genet.*, 30, pp. 1-293
- [03] Blixt, S., 1974\*: "The Pea," in *Handbook of Genetics*, Ed.R.C. King. Plenum Press, New York
- [04] Blixt, S., 1977\*: "The Gene Symbols of *Pisum*," *Pisum Newsletter*, 9 (suppl.)
- [05] Brotherton, J.W., 1923: "Further studies on the inheritance of "Rogue" types in garden peas," (*Pisum sativum* L.). *J.Agric. Res.*, 24, pp. 815-852
- [06] Fedotov, V.S., 1935: "Multiple allelomorphs of the character "grey spotting" on the foliage of peas," *Bull. Appl. Bot. Leningrad* 1935 (1936), Ser.II (9), pp. 275-286
- [07] Goldenberg, J.B., 1965: "Afila," a new mutation in Pea (*Pisum sativum* L.). *Boletin Genetico*, 1, pp. 27-31

- [08] Gottschalk, W., and Chen., R., 1969: "Die Penetranz mutierter Gene als begrenzender Faktor in der Mutationszüchtung," Z. Pflanzenz. 62, p. 293
- [09] Gottschalk, W., and Kaul, M.L.H., 1976: "The behaviour of Pisum mutants and recombinants grown in two locations, Germany and India," Pisum Newsletter, 8, p. 18
- [10] Haan, H. de, 1930: "Contributions to the genetics of Pisum," Genetica, 12, pp. 321-439
- [11] Hagedorn, D.J., 1984\*: "Compendium of Pea Diseases," The American Phytopathological Society, Minnesota, LISA.
- [12] Harland, S.C., 1948: "Inheritance of immunity to mildew in Peruvian forms of Pisum sativum," Heredity 2, pp. 263-269
- [13] Hedrick, U.P., 1928\*: "The Vegetables of New York," Vol. Part I: Peas. New York Agricultural Experiment Station Albany, New York, USA
- [14] Hoshino, Y., 1915: "On the inheritance of the flowering time in peas and rice," J. College Agric. Sapporo, 6, pp. 229-288
- [15] Kajanus, B., 1913: "Ueber die kontinuierlich violetten Samen von Pisum arvense," Fühlings Land. Zeit. 62, pp. 153-160
- [16] Kajanus, B., 1923: "Genetische Studien an Pisum," Z. Pflanzenz. 9, pp. 1-22
- [17] Kappert, H., 1923: "Ueber ein neues einfach mendelndes Merkmal bei der Erbse," Ber. Deutsch. Bot. Ges. 41, pp. 43-47
- [18] Kasnowski, L., 1926: "Studja nad grochem." (Pisum L.). Pam. Panstowego Inst. Nauk. Gospod. Wejjskiego u Pulaw, 7, pp. 1-91
- [19] Khangildin, W.V., 1966: "A new gene, 'leaf', inducing the absence of leaflets in Peas. Interaction between the genes 'leaf' and 'TI >w'," Genetika, 6, pp. 88-96
- [20] Khvostova, V.V., 1983\*: "Genetics and Breeding of Peas," Amerind Publishing Co. Pvt. Ltd. New Delhi
- [21] Kooistra, E., 1962: "On the differences between smooth and three types of wrinkled peas," Euphytica, 11, pp. 357-373
- [22] Kujala, V., 1953: "Felderbse, bei welcher die ganze Blattspitze in Ranken umgewandelt ist," Arch. Soc. Zool. Bot. Fen. 8, pp. 44-45
- [23] Lamprecht, H., 1936: "Genstudien an Pisum sativum. I. Ueber den Effekt der Genpaare Con-con und S-s," Hereditas, 18, pp. 56-64
- [24] Lamprecht, H., 1938: "Ueber Hülseigenschaften bei Pisum, ihre Vererbung und ihr züchterischer Wert," Züchter, 10, pp. 150-157
- [25] Lamprecht, H., 1942: "Genstudien an Pisum sativum. V. Multiple Allele für Punktierung der Testa: Fs > ex-Fs-fs," Hereditas, 28, pp. 157-164
- [26] Lamprecht, H., 1944: "Die Beziehungen zwischen Pisum tibeticum und sativum im Lichte von Kreuzungsergebnissen," Svensk Bot. Tidskr. 38, pp. 365-380
- [27] Lamprecht, H., 1944: "Genstudien an Pisum sativum VI-VIII," Hereditas, 30, pp. 627-630
- [28] Lamprecht, H., 1947: "En-, tva- och treblomighetens praktiska betydelse vid vaxtforad- lingsarbete med arter," Agri. Hort. Gen. 4, pp. 79-98
- [29] Lamprecht, H., 1948: "The variation of linkage and the course of crossing over," Agri. Hort. Gen. 6, pp. 10-48
- [30] Lamprecht, H., 1952: "Polymer Gene und Chromosomenstruktur bei Pisum," Agri. Hort. Gen. 10, pp. 158-168
- [31] Lamprecht, H., 1952: "Weitere Koppelungsstudien an Pisum sativum, insbesondere im Chromosom II (Ar)," Agri. Hort. Gen., 10, pp. 51-74
- [32] Lamprecht, H., 1953: "New and hitherto known polymeric genes of Pisum," Agri. Hort. Gen., 11, pp. 40-54
- [33] Lamprecht, H., 1955: "Zur Kenntnis der Genkarte von Chromosom VII von Pisum sowie die Wirkung der Gene 'Tram' und 'Vim'," Agri. Hort. Gen., 13, pp. 214-229
- [34] Lamprecht, H., 1956: "Ueber Wirkung und Koppelung des Gens 'Tram' von Pisum," Agri. Hort. Gen., 14, pp. 45-53
- [35] Lamprecht, H., 1957: "Durch Röntgenbestrahlung von Pisum-Samen erhaltene neue und bekannte Genmutationen," Agri. Hort. Gen., 15, pp. 142-154
- [36] Lamprecht, H., 1957: "Die Lage des Gens 'Ve' und 'Vim' in den Chromosomen II bzw. IV von Pisum sowie weitere Koppelungsstudien," Agri. Hort. Gen., 15, pp. 1-11
- [37] Lamprecht, H., 1958: "Zur Genbedingtheit des obscuratum-Merkmals von Pisum," Agri. Hort. Gen., 16, pp. 49-53
- [38] Lamprecht, H., 1958: "Gekrüselte Blütlchen bei Pisum und ihre Vererbung," Agri. Hort. Gen., 16, pp. 1-8
- [39] Lamprecht, H., 1959: "Die Vererbung der Farben von 'a'-Samen von Pisum," Agri. Hort. Gen., 17, pp. 105-264
- [40] Lamprecht, H., 1959: "Ein Gen für eingesenkte Radicula und seine Lage im Chromosom III von Pisum," Agri. Hort. Gen., 17, pp. 37-46
- [41] Lamprecht, H., 1959: "Das Merkmal 'insecatus' von 'Pisum' und seine Vererbung sowie einige Koppelungsstudien," Agri. Hort. Gen., 17, pp. 26-36
- [42] Lamprecht, H., 1960: "Zur Vererbung der Samenformen bei Pisum sowie über zwei neue, diese beeinflussende Gene," Agri. Hort. Gen., 18, pp. 1-22
- [43] Lamprecht, H., 1961: "Ein neues Gen für lokale der testa von Pisum-Samen und seine Koppelung sowie weitere Koppelungsstudien insbesondere im Chromosom V," Agri. Hort. Gen., 19, pp. 197-212
- [44] Lamprecht, H., 1962: "Zur Vererbung der Blütlchenzählung bei Pisum," Agri. Hort. Gen., 20, pp. 63-74
- [45] Lamprecht, H., 1962: "Ueber ein neues die Form der Pisum-Samen beeinflussendes Gen sowie ein neues Gen für Teilfarbigkeit," Agri. Hort. Gen., 20, pp. 137-155
- [46] Lamprecht, H., 1963: "Die Merkmale anthocyanfarbiger Streifen längs der Naht sowie anthocyanfarbige Bestäubung von Pisum-Hülsen und ihre Vererbung," Agri. Hort. Gen., 21, pp. 149-158
- [47] Lamprecht, H., 1963: "Die Vererbung des Samentyps einer Erbse aus dem Jordantal in Israel. Allgemeines über Grösse und Form des Hilums sowie Koppelungs- und Struktur- studien," Agri. Hort. Gen., 21, pp. 111-136
- [48] Lamprecht, H., 1963: "Ein zweites Gen für Anthocyanfärbung des Schiffchens von Pisum und seine Koppelung," Agri. Hort. Gen., 21, pp. 166-173
- [49] Lamprecht, H., 1969: "Ueber ein Gen für auffallend grazilen Wuchs von Pisum," Phytion, 13, pp. 161-167
- [50] Lamprecht, H., 1974\*: "Monographie der Gattung Pisum," Steiermarkische Landesdruckerei, Graz 1974
- [51] Lock, R.H., 1904: "Studies in plant breeding in the tropics, I," Ann. Roy. Bot. Garden Peradeniya, 2, pp. 299-356
- [52] Lock, R.H., 1907: "On the inheritance of certain invisible characters in peas," Proc. Roy. Soc. B., 79, pp. 28-34
- [53] Lock, R.H., 1908: "The present state of knowledge of heredity in Pisum," Ann. Roy. Garden Peradeniya, 4/3, pp. 93-111
- [54] Makasheva, R.Kh., 1983\*: "The Pea," Amerind Publishing Co. Pvt. Ltd., New Delhi 1983
- [55] Marx, G.A., 1970: "An apparent case of pleiotropism involving chlorophyll and anthocyanin development," Pisum Newsletter, 2, pp. 19
- [56] Marx, G.A., 1971: "New linkage relations for chromosome V of Pisum," Pisum Newsletter, 3, p. 20
- [57] Matthews, P., and Snoad, B., 1969: "A new allele at the 'D'-locus," Pisum Newsletter, 1, pp. 12-13
- [58] Mendel, G., 1866: "Versuche über Pflanzen-Hybriden," J. Heredity (1951), 42, pp. 3-47
- [59] Murfet, I.C., 1976\*: "Physiological genetics of flowering in 'Physiology of the garden pea,'" Academic Press 1976
- [60] Murfet, I.C., 1985\*: in "CRC Handbook of Flowering" Ed. A.H. Halevy, CRC Press, Boca Raton, IV, pp. 97-126
- [61] Murfet, I.C., & Reid, J.B., 1985\*: "The control of flowering and internode length in Pisum," in "The Pea Crop - a basis for improvement" Eds. Hebblethwaite, Heath, Dawkins. Butterworths, London, 6, pp. 67-80

- [62] Nilsson, E., 1933: "Erblichkeitsversuche mit Pisum," VI-VIII, *Hereditas*, 17, pp. 197-222
- [63] Pellew, C., and Sverdrup, A., 1923: "New observations on the genetics of peas," *Genetics*, 13, pp. 125-131
- [64] Sutton, A.W., 1914: "Results obtained by crossing a wild pea from Palestine with commercial types," *J. Lin. Soc. Bot.*, 42, pp. 427-434
- [65] Tedin, H., 1897: "Nagra synpunkter vid forädling av arter," *Sveriges Utsadesforenings Tidskr.*, 7, pp. 111-129
- [66] Tedin, H., 1920: "The inheritance of flower colour in Pisum," *Hereditas*, 1, pp. 68-97
- [67] Tedin, H., & Tedin, O., 1926: "Contributions to the genetics of Pisum IV. Leaf axil colour and grey spottings on the leaves," *Hereditas*, 7, pp. 102-108
- [68] Tedin, H., Tedin, O., Wellensiek, S., 1925: "Note on the symbolization of flower colour factors in Pisum," *Genetica*, 7, pp. 533-535
- [69] Tschermak, E. von, 1902: "Ueber die gesetzmässige Gestaltungsweise der Mischlinge," *Z. landw. Versuchsw. in Oesterreich*, 5
- [70] Tschermak, E. von, 1904: "Weitere Kreuzungsstudien an Erbsen, Levkojen und Bohnen," *Z. landw. Versuchsw. in Oesterreich* 7, pp. 533-638
- [71] Tschermak, E. von, 1912: "Bastardierungsversuche an Levkojen, Erbsen und Bohnen mit Rücksicht auf die Faktorenlehre," *Z. ind. Ast. u. Verebungsl.*, 7, pp. 81-234
- [72] Wade, B.L., 1929: "The inheritance of Fusarium wilt resistance in canning Peas," *Wis. Agr. Exp. Sta. Res. Bull.* 97
- [73] Wellensiek, S.J., 1925\*: "Genetic monograph on Pisum," *Bibl. Genetica*, 2, pp. 343-476
- [74] Wellensiek, S.J., 1925: "Pisum crosses I," *Genetica*, 7, pp. 1-64
- [75] Wellensiek, S.J., 1943: "Pisum crosses VI: seed surface," *Genetica*, 23, pp. 77-92
- [76] White, O.E., 1917: "Studies on inheritance in Pisum II. The present state of knowledge of heredity and variation in peas," *Proc. Am. Phil. Soc.* 56, pp. 487-588
- [77] Winfield, P.J., & Green, F.N., 1986\*: "The role of genetics in defining characters for the identification and classification of pea cultivars in 'Intraspecific classification of wild and cultivated plants'," Ed. B.T. Styles, Clarendon Press, Oxford, U.K. 1986, 22, pp. 317-330
- [78] Winge, O., 1936: "Linkage in Pisum," *C.R. du Lab. Carlsberg, Serie Physiol.*, 21, pp. 271-393
- [79] Yen, D.E., and Fry, P.R., 1956: "The inheritance of immunity to Pea Mosaic Virus," *Austr. J. Agric. Res.*, 7, pp. 272-280
- [80] Hubbeling, N., 1974: "Testing for resistance to wilt and near wilt of peas, caused by race 1 and race 2 of *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*," *Med. Fak. Landbouw, Gent*, 39(2), pp. 991-1000
- [81] Haglund, W.A., and Kraft, J.M., 1970: "*Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* Race 5," *Phytopathology*, 60, pp. 1861-1862
- [82] Haglund, W.A., and Kraft, J.M., 1979: "*Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* Race 6," *Phytopathology*, 69, pp. 818-820
- [83] Darby, P. and Mathews, P., 1981: "Annual Report, John Innes Institute, 1980," pp. 29-30
- [84] Darby, P., Lewis, B.G., and Matthews, P., 1986: "Diversity of virulence within *Ascochyta pisi* and resistance in the genus *Pisum*," *Plant Pathology*, 35, pp. 214-223
- [85] Cousin, R., 1965: "Etude de la sensibilité des variétés de pois au virus de la Mosaicque Commune du Pois, Etude génétique de la résistance," *Ann. Amélior. Plantes*, 15, (1) pp. 22-36
- [86] Heringa, R.J., Van Norel, A., and Tazelaar, M.F., 1969: "Resistance to Powdery Mildew (*Erysiphe polygoni* D.C.) in peas (*Pisum sativum* L.)," *Euphytica*, 18, pp. 163-169 (Er2)
- [87] Taylor, J.D., Bevan, J.R., Crute, I.R., Reader, S.L., 1989: "Genetic relationship between races of *Pseudomonas syringae* pv. *pisi* and cultivars of *Pisum sativum*," *Plant Pathology*, 38, pp. 364-375
- [88] Taylor, J.D., and Dye, D.W., 1972: "A survey of the organisms associated with bacterial blight of peas," *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 15, pp. 432-440
- [89] Taylor, J.D., 1972: "Specificity of bacteriophages and antiserum for *Pseudomonas pisi*," *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 15, pp. 421-431
- [90] King, E.O., Ward, M.K., and Raney, D.E., 1954: "Two simple media for the demonstration of pyocyanin and fluorescein," *Journal of Laboratory and Clinical Medicine*, 44, pp. 301-307
- [91] Hagedorn, D.J., and Gritton, E.T., 1973: "Inheritance of resistance to pea seed-borne mosaic virus," *Phytopathology*, 63, pp. 1130-1133
- [92] Marx, G.A. and Provvidenti, R., 1979: "Linkage relations of *mo*," *Pisum Newsletter*, 11, pp. 28-29
- [93] Hagedorn, D.J., and Gritton, E.T., 1971: "Inheritance and linkage of resistance to Pea seed-borne mosaic virus," *Pisum Newsletter*, 3, p. 16
- [94] Schroeder, W.T., and Barton, D.W., 1958: "The nature and inheritance of resistance to the pea enation mosaic virus in garden pea, *Pisum sativum* L.," *Phytopathology*, 48, pp. 628-632
- [95] Hagedorn, D.J., and Hampton, R.O., 1975: "Pea enation mosaic virus resistance among commercial breeding lines of *Pisum sativum*," *Plant Disease Reporter*, 59, pp. 895-899
- [96] Baggett, J.R., and Hampton, R.O., 1983: "Pea enation mosaic virus: variation in resistance conferred by *En*," *Pisum Newsletter*, 15, pp. 3-6
- [97] Wells, D.E., Har, W.W. and Walker, J.C., 1949: "Evaluation of resistance and susceptibility in garden pea to near-wilt in the greenhouse," *Phytopathology*, 39, pp. 771-779
- [98] Haglund, W.A., 1989: "A rapid method for inoculating pea seedlings with *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*," *The American Phytopathological Society, Plant Disease Vol. 73, No. 6*, pp. 457-458
- [99] Snyder, W.C., and Walker, J.C., 1935: "Fusarium near wilt of peas," *Zentbl. f. Bakt.*, 91, pp. 355-378
- [100] Darby, P., Lewis, B.G., and Matthews, P., 1985: "Inheritance and expression of resistance to *Ascochyta pisi* Lib." in "The Pea Crop - a basis for improvement," Eds. Hebblethwaite, Heath & Dawkins, Butterworths, London
- [101] Darby, P., 1982: "Interaction between *Ascochyta pisi* Lib. and *Pisum* genotypes," PhD Thesis, University of East Anglia, Norwich
- [102] Cousin, R., 1965: "Etude de la résistance à l'oidium chez le pois," *Ann. Amélior. Plantes*, 15 (1), pp. 93-97
- [103] Swiecicki, W.K., and Blixt, S., 1984: "Orange cotyledons: A new gene for cotyledon colour," *Pisum Newsletter*, 16, pp. 70-72
- [104] Khetarpal, R.H., Maury, Y., Cosuin, R. Burghofer, A. and Varma, A., 1990: "Studies on resistance of pea to pea seed borne mosaic virus and new pathotypes," *Ann. appl. Biol.* (1990), pp. 116, 297-304.

\* General Reference Texts