

СЕМЕНА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ

Издание официальное



СЕМЕНА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Методы определения жизнеспособности

Seeds of farm crops. Methods for
determination of viability

**ГОСТ
12039—82**

**Введен
ГОСТ 12039 66**

ИКС 65.020.20

Истанаволено Государственным комитетом СССР по стандартам от 9 июня 1982 г. № 2331 дата введения установлена

01.07.83

Ограничение срока действия снято по постановлению № 2—92 Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 2—93)

Настоящий стандарт распространяется на семена арбуза, баклажана, бобов козьевых, вика, гороха, гречихи, дыни, капусты, харица стелного, клевера лугового, клешевины, конопли, кукурузы, льна, люпина односемяного, люцерны белой, нута, олеа, огурца, перла, подсолнечника, пшеницы, репы, рапи, риза, соя, томата, тыквы, фасоли, ячменя и устанавливает следующие методы определения жизнеспособности:

- тетразолю-топографический (ТТМ);
- окрашиванием семян воднокаштановым и киевским (кукуруза);
- по скорости набухания семян;
- ингибиционный.

Методы применяют для получения базисной информации о качестве семян, когда семена находятся в состоянии покоя или требуют длительного срока проращивания, и при оценке набухающих, но не проросших семян после завершения установленного срока проращивания.

Термины и определения — по ГОСТ 20290—74.

1. МЕТОД ОТБОРА ОБРАЗЦОВ

1.1. Отбор образцов — по ГОСТ 12036—85.

1.2. Определение жизнеспособности проводят по двум пробам по 100 семян в каждой, отобраным из семян одной культуры, выделенных по ГОСТ 12037—81.

**2. ТЕТРАЗОЛЬНО-ТОПОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ СЕМЯН**

Метод основан на способности лейкоциты живых клеток зародыша восстанавливать бесцветный раствор хлористого тетразола в фармазан. В результате зародыш таких семян приобретает красный (малиновый) цвет, зародыши мертвых семян остаются неокрашенными. Кроме полностью окрашенных и полностью не окрашенных, могут встречаться семена с частично окрашенными зародышами. По положению и размеру неокрашенных пятен на зародыше семена классифицируют как жизнеспособные или нежизнеспособные.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

Издание вступило в силу с 1-го июля 1983 г. (ИУС 8—83, 1—85, 7—87).

© Издательство стандартов, 1982
© СТАНДАРТИНФОРМ, 2011

2.1. Аппаратура, материалы и реактивы**2.1.1. Для проведения анализа применяют:**

- весы лабораторные 1—4-го классов точности по ГОСТ 24104—82* с наибольшим пределом взвешивания до 200 г;
- термостаты обогреваемые и охлаждаемые с диапазоном регулирования температуры в рабочей камере от +3 °С до +35 °С, допустимые колебания температур в рабочей камере +2 °С;
- микроскоп био-получески стереоскопической системы с увеличением от 1,5 до 80^x;
- лупу 7^x увеличения;
- весы протаривальные;
- чашки Петри;
- лезвие;
- пинцет;
- стаканы химические или колбы вместимостью 50, 100, 1000 см³ по ГОСТ 27932—90;
- бумагу фильтровальную лабораторную по ГОСТ 12026—76;
- бумагу индикаторную для определения pH раствора;
- 2, 3, 5-трифенилтетразола хлорид (физраств. хлористый);
- катион фосфорновольфрамный, однозамещенный (KH₂PO₄), 1 по ГОСТ 4198—75;
- анион фосфорновольфрамный, двухзамещенный (Na₂HPO₄·2H₂O), 4 по ГОСТ 11773—76;
- воду дистиллированную по ГОСТ 6709—72;
- воду свежekiпяченую;
- воду питьевую по ГОСТ 2874—82**.

(Поправка, ИУС 8—83).**2.1.2. Приготовление водного раствора тетразола**

Для окрашивания зародков используют 0,5 %-ный водный раствор тетразола (5 г тетразола растворяют в дистиллированной или свежekiпяченой воде с pH 6,0—7,0 и доводят до объема 1000 см³). Если значение pH воды меньше 6 или больше 7, используют буферный раствор, который готовят следующим образом:

- раствор № 1 — растворяют 9,078 г KH₂PO₄ в 1000 см³ дистиллированной воды;

- раствор № 2 — растворяют 11,576 г Na₂HPO₄·2H₂O в 1000 см³ дистиллированной воды.

Затем 400 см³ раствора № 1 и 600 см³ раствора № 2 смешивают вместе. В итоге буферный раствор растворяют 5 г тетразола. Получают 0,5 %-ный раствор хлористого тетразола, pH которого равен 7,0.

(Поправки, ИУС 4—85, 7—87).**2.2. Подготовка к анализу**

2.2.1. Семена замачивают в воде в течение 15—18 ч на ночь при температуре 20 °С, а свежесобранные семена — при температуре 10 °С—15 °С в течение такого же времени.

Семена сор замачивают на 2—3 ч, рна — на 2 ч, клеверный — на 1 ч при температуре 30 °С. Допускается предпочесть либо не замачивать семена, которые легко разрыхляются, а также изменить срок замачивания семян.

2.3. Проведение анализа

2.3.1. Семена капусты, кабачка, томата, перца, баклажана, редиса, коня и окрашивают целиком. Остальные семена разрезают пополам для фасоли, гороха, зерновые — вдоль, крапиво, зернобобовые, овощные, техарисские — на две половинки вдоль корешка. Каждую подготовленную половинку половинку семян промывают несколько раз водой, полностью погружают в раствор тетразола и выдерживают в темноте. Температура и срок выдержки — в зависимости от культуры. Другая половинка семян анализируется. Обработанные семена (или половинки семян) после промывания водой выкладывают на фильтровальную бумагу или фильтровальную бумагу. Затем семена просматривают с помощью лупы, бинокля или невооруженным глазом (в зависимости от культуры и распространения декоративных), подержав их до влажного состояния на протяжении всего исследования.

Каждое семя оценивается как жизнеспособное или нежизнеспособное в соответствии с характером окрашивания. Количество жизнеспособных семян подсчитывают. Жизнеспособные семена обозначены на чертёжках знаком «+», нежизнеспособные — знаком «-».

* С 1 июля 2002 г. введен в действие ГОСТ 24104—2001. На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 53228—2008 (ссылка в тексте).

** На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 51252—98 (ссылка в тексте).

3.3.2. Анализ семян зерновых культур

3.3.2.1. Анализ семян пшеницы, ячменя, кукурузы

Подготовку семян следует проводить в минеральной стаканчике с водой, промыть несколько раз для удаления остатков порошковых заквасок, затем в растворе тетраэтиламоксида в течение 1 и 30 мин при температуре 20 С (табл. 4) 40–50 мин при 30 С.

При слабом окрашивании семян проведите пробы обработки небольшими порциями на 30–60 мин. Результаты окрашивания семян приведены в приложениях 1–4.

К жизнеспособным семенам пшеницы (табл. 1, черт. 2) относят семена, у которых

- зародыш полностью окрашен (черт. 2а);
- зародыш с неокрашенным первым корешком (черт. 2б);
- не окрашена структура эндосперма, но зародыш имеет привходящие участки (черт. 2в).

К жизнеспособным семенам ячменя (табл. 3) относят семена, у которых

- зародыш полностью неокрашен (черт. 3а);
- зародыш с неокрашенной корневым частью или почечкой (черт. 3б, в);
- зародыш с неокрашенными корневым частью почечкой и привходящей частью (черт. 3в);
- зародыш с неокрашенным щитком (черт. 3д);
- зародыш с неокрашенной центральной частью, окраской стебля, колоска и корневым мериостемой (черт. 3е);

- зародыш с неокрашенной почечкой и верхним конным щитком (черт. 3ж);

- зародыш с неокрашенной почечкой и щитком (черт. 3з);

некрытый (или с ограниченной поверхностью) на жизненно необходимых частях зародыша щитке, почечке и корневой части (черт. 3ат).

К жизнеспособным семенам пшеницы (табл. 2, черт. 2) относят семена, у которых

- зародыш полностью окрашен (черт. 2а);
- некрыт на верхнем конце щитка и колосовиде (черт. 2б)

К нежизнеспособным семенам пшеницы (табл. 1, черт. 3) относят семена, у которых

- зародыш полностью не окрашен (черт. 3а);
- зародыш с неокрашенной корневой частью или почечкой (черт. 3б);

- некрыты на верхнем и нижнем концах щитка, почечке, колосовиде и частично на корневой части (черт. 3в);

- не окрашены стебель и почечка (черт. 3в);

- не окрашены щиток и колосовиде (черт. 3д);

- не окрашены щиток, почечка и колосовиде (черт. 3е);

- некрыты на жизненно необходимых частях зародыша — щитке, почечке и корневой части (черт. 3ж);

К жизнеспособным семенам ячменя (табл. 3, черт. 3) относят семена, у которых

- зародыш полностью окрашен (черт. 3)

К нежизнеспособным семенам ячменя (табл. 3, черт. 3) относят семена, у которых

- зародыш полностью неокрашен (черт. 3а);
- зародыш полностью неокрашен, за исключением центральной части, окраской стебельку и корневым мериостемой (черт. 3б);

- не окрашена корневая часть или почечка (черт. 3в, в);

- зародыш не окрашен, за исключением привходящих щитка (частично) и центральной части (черт. 3д);

- не окрашена корневая часть, нижний конный щиток и колосовиде (черт. 3е);

К жизнеспособным семенам кукурузы (табл. 4, черт. 2) относят семена, у которых

- зародыш полностью окрашен (черт. 2а);

- некрыты на верхнем и нижнем концах щитка (черт. 2б);

- некрыты на верхнем конце щитка и колосовиде (черт. 2в);

К нежизнеспособным семенам кукурузы (табл. 4, черт. 3) относят семена, у которых

- зародыш полностью неокрашен (черт. 3а);

- некрыты на 1/2, части щитка или щиток полностью неокрашен (черт. 3б, в);

- не окрашены нижняя часть щитка и корневище (черт. 3г);

- не окрашены почечка, корневая часть и центральная часть зародыша (черт. 3д);

2.3.2.2. Анализ семян гречихи

Замоченные семена гречихи разрезают по ребру семени на две половинки. Затем половинки семян промывают несколько раз водой и окрашивают раствором перманганата $KMnO_4$ на 1 ч 30 мин при температуре 30 °С. Результаты окрашивания указаны в приложении 5.

К жизнеспособным семенам гречихи (см. приложение 5, черт. 2) относят семена, у которых:

- все части зародыша окрашены (черт. 2а);
- некрозы на кончике корня не более $1/4$ его длины (черт. 2б);
- небольшие некротические пятна на семязлоде общей площадью не более ее половины (черт. 2в).

К нежизнеспособным семенам гречихи (см. приложение 5, черт. 3) относят семена, у которых:

- все части зародыша не окрашены (черт. 3а);
- не окрашен корешок (черт. 3б);
- корешок и почечка не окрашены, семязлод имеет небольшие окрашенные пятна (черт. 3в);
- не окрашена нижняя часть семязлода (черт. 3д);
- небольшие окрашенные пятна в верхней части семязлода и кончике корешка (черт. 3е).

2.3.2.3. Анализ семян пшеницы

После замачивания семян гречихи в 1% водном растворе перманганата калия и в 1% водном растворе медного купороса на две половинки. Окрашивание — по п. 2.3.2.1. Результаты окрашивания указаны в приложениях 6 и 7.

К жизнеспособным семенам пшеницы (см. приложение 6, черт. 2) относят семена, у которых зародыш полностью окрашен (черт. 2).

К нежизнеспособным семенам пшеницы (см. приложение 6, черт. 3) относят семена, у которых:

- зародыш полностью не окрашен (черт. 3а);
- не окрашена корневая часть или почечка (черт. 3б, в);
- не окрашены почечка и верхний кончик шипка (черт. 3в);
- не окрашены корневая часть и почечка (черт. 3д);
- не окрашен шипок (черт. 3е).

К жизнеспособным семенам риса (см. приложение 7, черт. 2) относят семена, у которых:

- зародыш полностью окрашен (черт. 2а);
- некрозы на верхнем конце шипка, частично на корневой части и колеризе (черт. 2б, в).

К нежизнеспособным семенам риса (см. приложение 7, черт. 3) относят семена, у которых:

- зародыш полностью не окрашен (черт. 3а);
- не окрашены шипок и корневая часть (черт. 3б);
- не окрашены корневая часть, центральная часть зародыша и частично почечка (черт. 3в);
- не окрашена почечка (черт. 3г);
- не окрашена центральная часть шипка и частично почечка (черт. 3д);
- некрозы на корневой части и почечке шипка (шпаль) (черт. 3е).

2.3.3. Анализ семян зерновых бобовых культур

2.3.3.1. Анализ семян гороха, нута, сои, фасолы, бобов кормовых, люпина однолетнего, вики

После замачивания семян гороха, нута, сои, фасолы, бобов кормовых, люпина однолетнего, вики на половинки семя, выдерживают в растворе перманганата калия в течение 3—4 ч при температуре 30 °С. После этого рискивар и варят, поточивка зернотриумфуют, выдвигают и подсчитывают количество жизнеспособных семян. Результаты окрашивания указаны в приложениях 8—13.

К жизнеспособным семенам гороха (см. приложение 8, черт. 2) относят семена, у которых:

- все части зародыша окрашены (черт. 2а);
- кончик корешка неокрашен не более чем на $1/4$ его длины (черт. 2б);
- неокрашенные пятна и шпаль, поточивка семязлода и, пропорционально ложной основанию корешка, пятно на краях семязлода (черт. 2в).

К нежизнеспособным семенам гороха (см. приложение 8, черт. 3) относят семена, у которых:

- все части зародыша не окрашены (черт. 3а);
- не окрашен корешок (черт. 3б);
- неокрашенные пятна, шпаль, поточивка корешка и пятно в центре семязлода, если диаметр пятна больше чем радиус семязлода (черт. 3в, г);
- корешок и почечка полностью неокрашены, семязлод неокрашен в нижней части (черт. 3д);
- семязлод не окрашен (черт. 3е).

К жизнеспособным семенам зута (см. приложение 9, черт. 2) относят семена, у которых:

- все части зародыша окрашены (черт. 2а);
- проросток с неокрашенным пятном на кончике корешка не более $1/3$ его длины (черт. 2б);
- покрашены все явля на корешке, почечка и прилегающая ей часть семязлоди (черт. 2в)

К нежизнеспособным семенам зута (см. приложение 9, черт. 4) относят семена, у которых:

- все части зародыша не окрашены (черт. 3а);
- некрашен на $1/3$ части корешка (черт. 3б);
- некрашен на $1/3$ части корешка и $2/3$ части семязлоди (черт. 3в);
- не окрашены почечка, $1/2$ кончика корешка и средняя часть семязлоди (черт. 3г);
- корешок, почечка и $2/3$ части семязлоди не окрашены (черт. 3д);
- корешок и почечка окрашены, семязлоди имеет небольшое окрашенное пятно (черт. 3е).

К жизнеспособным семенам сон (см. приложение 10, черт. 2) относят семена, у которых:

- все части зародыша окрашены (черт. 2а);
- кончик корешка окрашен наполовину и более его длины (черт. 2б);
- некрашен пятно на нижней части корешка и на близкой прилегающей части семязлоди (черт. 2в, г).

К нежизнеспособным семенам сон (см. приложение 10, черт. 3) относят семена, у которых:

- все части зародыша не окрашены (черт. 3а);
- не окрашена почечка (черт. 3б);
- некрашен на $2/3$ части корешка и прилегающей части семязлоди (черт. 3в);
- не окрашена значительная часть зародыша: почечка и прилегающие части корешка и семязлоди (черт. 3г);
- корешок и почечка не окрашены, семязлоди окрашена в центральной части до $1/3$ (черт. 3д);
- не окрашена почечка и семязлоди (черт. 3е);
- корешок окрашен, семязлоди не окрашена больше чем наполовину в нижней части (черт. 3ж);
- корешок не окрашен, семязлоди окрашена (черт. 3з).

К жизнеспособным семенам фасоли и бобов кормовых (см. приложение 11, черт. 2) относят семена, у которых:

- все части зародыша окрашены (черт. 2а);
- кончик корешка окрашен наполовину и более его длины (черт. 2б);
- не окрашена нижняя часть семязлоди (около $1/3$) (черт. 2в).

К нежизнеспособным семенам фасоли и бобов кормовых (см. приложение 11, черт. 3) относят семена, у которых:

- все части зародыша не окрашены (черт. 3а);
- корешок не окрашен (черт. 3б);
- подсемядольное желено (гипокотиль) не окрашено (черт. 3в);
- более половины семязлоди не окрашено (нижняя или верхняя части) (черт. 3г, д);
- некротические пятна на почечке и корешке (черт. 3е).

К жизнеспособным семенам люпина однолетнего (см. приложение 12, черт. 2) относят семена, у которых:

- все части зародыша окрашены (черт. 2а);
- корешок окрашен более $1/2$ его длины (черт. 2б);
- некротические пятна по краю семязлоди и на кончике корешка (черт. 2в)

К нежизнеспособным семенам люпина однолетнего (см. приложение 12, черт. 3) относят семена, у которых:

- все части зародыша не окрашены (черт. 3а);
- корешок не окрашен на $2/3$ его длины (черт. 3б);
- не окрашено подсемядольное желено (гипокотиль) (черт. 3в);
- не окрашены $2/3$ части корешка и прилегающая и прилегающая части семязлоди (черт. 3г);
- не окрашены корешок, почечка и центральная часть семязлоди (более $2/3$ ее части) (черт. 3д);
- некротические пятна на корешке (черт. 3е);
- семязлоди почти полностью не окрашена (черт. 3ж);
- не окрашены корешок и почечка (черт. 3з).

К жизнеспособным семенам вики (см. приложение 13, черт. 2) относят семена, у которых:

- все части зародыша окрашены (черт. 2а).

- корешок не окрашен на $\frac{2}{3}$ его длины (черт. 2б);
- не окрашена $\frac{1}{3}$ семидоли (по краю) (черт. 2в).

К нежизнеспособным семенам дыка (см. приложение 13, черт. 3) относят семена, у которых все части зародыша не окрашены (черт. 3а);

- не окрашена почечка (черт. 3б);
- не окрашены семязоль и кончик корешка (черт. 3в);
- не окрашены пилонизил семязоли и кончик корешка (черт. 3г);
- не окрашены $\frac{2}{3}$ корешка и противоположная часть семязоли (черт. 3д);
- не окрашены корешок, подсемядольное колено и часть семязоли (черт. 3е).

2.3.4. Анализ семян овальных и бамбуковых культур

2.3.4.1. Анализ семян томата, баклажана и перца

Семена замачивают при комнатной температуре. После замачивания необходимо вскрыть острым лезвием оболочку и виле пиле параллельно узкому измерению так, чтобы обнаружился срединный разрез дволучных структур зародыша. Часть семенной оболочки должна оставаться нетронутой, чтобы зародыш не отделился от семенной оболочки во время окрашивания. Семена в стаканчик как заливает раствором тетразола на 4—5 ч при температуре 40 °С или на 24 ч при 20 °С в темном месте (термостат). После окрашивания семена раскладывают на фильтровальную бумагу, снимают семенную оболочку и подсчитывают количество жизнеспособных семян. Результаты окрашивания указаны в приложениях 14—16.

К жизнеспособным семенам томата, баклажана и перца (см. приложения 14—16, черт. 2) относят семена, у которых все части зародыша окрашены (черт. 2).

К нежизнеспособным семенам томата, баклажана и перца (см. приложения 14—16, черт. 3) относят семена, у которых:

- все части зародыша не окрашены (черт. 3а);
- семязоль не окрашен, корешок окрашен (черт. 3б);
- корешок не окрашен, семязоль окрашен (черт. 3в);
- некротические пятна на корешке и семязоле суммарной площадью более 50 % (черт. 3г).

2.3.4.2. Анализ семян капусты и редиса

После замачивания семян острым лезвием вскрывают семенную оболочку и заливает раствором тетразола. Стаканчики с семенами помещают в термостат на 24 ч при температуре 20 °С. Затем семена промывают водой, раскладывают на фильтровальную бумагу, снимают семенную оболочку и определяют количество жизнеспособных семян. Семена капусты с хрупкой семенной оболочкой снимаются легко. Если же семенная оболочка снимается плохо, семена необходимо еще раз залить водой и поместить стаканчики с семенами в термостат на 3—4 ч при температуре 30 °С. Результаты окрашивания указаны в приложении 17.

К жизнеспособным семенам капусты и редиса (см. приложение 17, черт. 2) относят семена, у которых:

- все части зародыша окрашены (черт. 2а);
- корешок не окрашен от кончика до $\frac{1}{3}$ его длины (черт. 2б);
- не окрашена нижняя часть семязолей, прилегающая к кончику корешка (черт. 2в);
- не окрашен кончик корешка (по $\frac{1}{3}$ его длины). Некротические пятна на семязолях в частях, прилегающих к кончику корешка (черт. 2г).

К нежизнеспособным семенам капусты и редиса (см. приложение 17, черт. 3) относят семена, у которых:

- все части зародыша не окрашены (черт. 3а);
- корешок не окрашен больше чем на $\frac{1}{3}$ его длины (черт. 3б);
- основание корешка не окрашено (черт. 3в);
- некротические пятна покрывают больше 50 % площади зародыша — корешка и семязолей (черт. 3г);
- корешок и семязоли не окрашены, кроме небольших окрашенных пятен на семязолях (черт. 3д).

2.3.4.3. Анализ семян катрана степного

Семена замачивают при комнатной температуре. Затем снимают пленчатую оболочку, заливает раствором тетразола и ставят в термостат на 24 ч при температуре 20 °С.

Оценку жизнеспособных и нежизнеспособных семян катрана (см. приложение 18) проводят аналогично оценке семян капусты.

2.3.4.4. Анализ семян огурца, арбуза, дыни, тыквы

После замачивания семян необходимо снять перлюску семенной оболочки. Для удаления внутренней семенной оболочки семена следует замочить в горячей (35 °С — 37 °С) воде. После этого семена разрезают острым ножом на две половинки, промывают несколько раз водой и заливают раствором тетразола на 4–5 ч при температуре 30 °С. Если окраска слабая, то срок окрашивания нужно продлить на 30–60 мин. Результаты окрашивания указаны в приложениях 19–22.

К жизнеспособным семенам огурца (см. приложение 19, черт. 2) относят семена, у которых:

- все части зародыша окрашены (черт. 2а);
- некрозы на верхнем конце семидоли не более $1/4$ ее части (черт. 2б);
- не окрашены $1/2$ корешка и незначительная верхняя часть семидоли (черт. 2в);

К нежизнеспособным семенам огурца (см. приложение 19, черт. 3) относят семена, у которых:

- все части зародыша не окрашены (черт. 3а);
- половина корешка не окрашена (черт. 3б);
- не окрашены корешок, почечка и верхняя часть семидоли (черт. 3в);
- не окрашены корешок и верхняя часть почечки. Семидоля не окрашена по краю (черт. 3г);
- не окрашено основное большинство семидоли (черт. 3д);
- корешок не окрашен, семидоля имеет небольшое некротическое пятно в центральной части (черт. 3е);
- не окрашены почечка и семидоля (черт. 3ж).

К жизнеспособным семенам арбуза (см. приложение 20, черт. 2) относят семена, у которых:

- все части зародыша окрашены (черт. 2а);
- некрозы на боковых частях корешка (черт. 2б);
- не окрашен кончик корешка (до $1/3$). Некрозы по краям семидоли не выше пятны (черт. 2в).

К нежизнеспособным семенам арбуза (см. приложение 20, черт. 3) относят семена, у которых:

- все части зародыша не окрашены (черт. 3а);
- не окрашены целиком или больше половины корешка (черт. 3б, в);
- корешок и почечка окрашены. Некрозы в центре семидоли (вплоть ее по ювонны) (черт. 3г);
- корешок и почечка окрашены только по краям (черт. 3д);
- не окрашены ариетематические части корешка и почечки (черт. 3е).

К жизнеспособным семенам дыни (см. приложение 21, черт. 2) относят семена, у которых:

- все части зародыша окрашены (черт. 2а);
- некрозы на верхней части семидоли (не более $1/3$) (черт. 2б).

К нежизнеспособным семенам дыни (см. приложение 21, черт. 3) относят семена, у которых:

- все части зародыша не окрашены (черт. 3а);
- не окрашено больше половины семидоли (черт. 3б);
- не окрашены корешок и почечка (черт. 3в);
- не окрашен корешок (черт. 3г).

К жизнеспособным семенам тыквы (см. приложение 22, черт. 2) относят семена, у которых:

- все части зародыша окрашены (черт. 2а);
- некротические пятна на боковых частях корешка (не более $1/3$) (черт. 2б).

К нежизнеспособным семенам тыквы (см. приложение 22, черт. 3) относят семена, у которых:

- все части зародыша не окрашены (черт. 3а);
- все части зародыша не окрашены, за исключением окрашенных продольных пучков корешка и почечки (черт. 3б);
- не окрашены почечка (черт. 3в);
- не окрашено больше половины корешка (черт. 3г);

2.3.5. Анализ семян дыни, полых тыквы, конопля, клеверины

2.3.5.1. Анализ семян дыни

Семена замачивают на 2 ч при температуре 30 °С. Так как семена дыни при замачивании становятся скользкими, после замачивания их раскладывают в чашках Петри на прокладку из фильтровальной бумаги и дают просохнуть. Затем семена разрезают острым лезвием вдоль на две половинки, промывают водой и заливают раствором тетразола на 2–3 ч при температуре 30 °С. Результаты окрашивания указаны в приложении 23.

К жизнеспособным семенам дыни (см. приложение 23, черт. 2) относят семена, у которых:

- все части зародыша окрашены (черт. 2а);
- не окрашен кончик корешка до $1/4$ его длины (черт. 2б);

- не окрашены $1/3$ длины корешка и верхняя часть семязлои (черт. 2а);
- не окрашена верхняя часть семязлои (черт. 2б).

К нежизнеспособным семенам льна (см. приложение 23, черт. 3) относят семена, у которых

- все части зародыша не окрашены (черт. 3а);
- некрозы в центре и сбоку семязлои (больше половины) (черт. 3б, в);
- не окрашены больше половины корешка (черт. 3г);
- не окрашены корешок и почечка и $1/3$ прилегающей части семязлои (черт. 3д);
- некрозы на корешке и почечке (почка) (черт. 3е).

2.3.5.2. Анализ семян подсолнечника

После замачивания необходимо снять плодную оболочку, а для удлинения семенной оболочки семена поместить в теплую ($35\text{ }^{\circ}\text{C} - 37\text{ }^{\circ}\text{C}$) воду. Допускается другой способ удлинения плодной и семенной оболочек: после замачивания семя тонкой концом семязлои срезают лезвием на $0,5 - 1,0$ мм и пальцами слегка вжимают на семинку так, чтобы семя выскользнуло из плодной и семенной оболочек. Затем семена разрезают острым лезвием на две половины, прижимая водой и вливают раствор тетразола на 3—4 ч при температуре $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Результаты окрашивания указаны в приложении 24.

К жизнеспособным семенам подсолнечника (см. приложение 24, черт. 1) относят семена, у которых:

- все части зародыша окрашены (черт. 2а);
- некрозы на корешке (боковых частях) не более $1/3$ (черт. 2б);
- некрозы на боковых частях корешка и верхней части семязлои (на $1/3$) (черт. 2в);
- некрозы на семязлои и корешке площадью не более 50 % (черт. 2г).

К нежизнеспособным семенам подсолнечника (см. приложение 24, черт. 3) относят семена, у которых:

- все части зародыша не окрашены (черт. 3а);
- корешок не окрашен полностью и более, семязлоя окрашена (черт. 3б);
- не окрашены половина корешка и семязлоя (сверху) (черт. 3в);
- не окрашено более $2/3$ части семязлои (черт. 3г);
- некротические пятна на семязлои и корешке площадью 50 % и более (черт. 3д).

2.3.5.3. Анализ семян конопли

После замачивания семена осторожно приподнимают пальцами плодную и семенную оболочки. Семена без оболочек помещают в стаканчик с водой, промывают несколько раз и заливают раствором тетразола на 1 ч 30 мин — 2 ч при температуре $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Результаты окрашивания указаны в приложении 25.

К жизнеспособным семенам конопли (см. приложение 25, черт. 1) относят семена, у которых:

- все части зародыша окрашены (черт. 2а);
- зародыш с частично неокрашенным кончиком корешка или пальцами тонкими на кончике корешка более площадью, не превышающей половины длины корешка, и полностью окрашенными семязлоями (черт. 2б);
- семязлоя и корешок окрашены, но на них заметны небольшие неокрашенные пятна, суммарная площадь которых составляет менее 50 % зародыша (черт. 2в).

К нежизнеспособным семенам конопли (см. приложение 25, черт. 3) относят семена, у которых:

- все части зародыша не окрашены (черт. 3а);
- кончик от кончика не окрашен полностью, семязлоя полностью окрашена (черт. 3б);
- корешок от кончика и семязлоя не окрашены полностью или более (черт. 3в);
- некротические пятна на окрашенных семязлоях и корешке вместе суммарную площадь 50 % и более (черт. 3г).

2.3.5.4. Анализ семян клеверины

Твердую семенную оболочку снимают с воздушной-сухой семян. Затем острым лезвием семена разрезают вдоль. Половинки с неповрежденной при разрезании семязлои и зародышевым корешком заливают водой на 1 ч при температуре $30\text{ }^{\circ}\text{C}$, воду сменяют, а семена погружают в раствор тетразола на 15—16 ч (на ночь) при температуре $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Снимать оболочку и разрезать семена следует со стороны прилегающей к зародышу. Просмотр и подсчет семян проводят сразу же после их раскрытия. Результаты окрашивания указаны в приложении 26.

К жизнеспособным семенам клещевики (см. приложение 26, черт. 2) относят семена, у которых:

- все цвета зародыша и эндосперм окрашены (корешок более темный);

- $1/3$ семидли и эндосперма с противоположной от корешка стороны не окрашены (черт. 2).

К нежизнеспособным семенам клещевики (см. приложение 26, черт. 3) относят семена, у которых:

- корешок, семидли и эндосперм не окрашены;

корешок не окрашен на $1/3$ часть (черт. 3а);

семидли и эндосперм не окрашены более чем на $1/3$ (черт. 3б, в);

семидли не окрашена полностью, эндосперм окрашен (черт. 3г);

- эндосперм не окрашен полностью, семидли и корешок окрашены (черт. 3д).

2.4. Обработка результатов

2.4.1. Жизнеспособность семян вычисляют в процентах. За результат анализа принимают среднеарифметическое результатов анализа двух проб.

Расхождение между результатами анализа двух проб допускается не более указанного в табл. 1.

Таблица 1

Среднеарифметическое значение жизнеспособности семян в процентах по результатам анализа двух проб, %	Допускаемое расхождение между результатами анализа двух проб семян, %	Среднеарифметическое значение жизнеспособности семян в процентах по результатам анализа двух проб, %	Допускаемое расхождение между результатами анализа двух проб семян, %
91 или 1	1	16-88 до 89	11-12
98 - 2	1	81 - 87	3-16
97 - 3	1	79 - 83	17-21
91-95 - 4-5	6	74 - 78	22-26
87-90 - 6-7	7	65 - 73	27-35
81-86 - 8-10	8		36-64

Примечание. Среднеарифметическое значение жизнеспособности округляют до целого числа.

2.4.2. При расхождении результатов анализа проб на величину, превышающую допускаемое расхождение, определение повторяют.

Если при повторном определении расхождение между результатами анализов двух проб будет не более допускаемого расхождения и полученные данные находятся в пределах погрешности, то процент жизнеспособности семян вычисляют по результатам повторного определения.

Если при повторном определении расхождение между результатами анализа двух проб более допускаемого расхождения или жизнеспособность семян ниже установленных лимитов погрешности, то данные погрешности семян вычисляют как среднеарифметическое результатов двух определений, т.е. по средним пробам.

2.4.3. Окончательный результат анализа выражают в целых процентах.

2.4.4. Правила округления результата.

Если цифра, следующая за целым числом, больше 5, то предшествующую цифру увеличивают на единицу, если же цифра меньше 5, то ее отбрасывают; если цифра равна 5, то последнюю цифру увеличивают на единицу, если она нечетная, и оставляют без изменения, если она четная или нуль.

2.4.5. Результаты анализа семян записывают в рабочий бланк установленной формы.

3. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ СЕМЯН ОКРАШИВАНИЕМ ИХ ИНДИГОКАРМИНОМ И КИСЛЫМ ФУКСИНОМ

Метод основан на том, что живая плазма клеток зародыша проницаема для раствора индигокармина, кислого фуксина и других анилиновых красителей, тогда как мертвая нека и пропускает и окрашивается.

3.1. Аппаратура, материалы и реактивы

3.1.1. Для проведения анализа применяют:

- весы лабораторные 1—4-го классов точности по ГОСТ 24104—80 с наибольшим пределом взвешивания до 200 г;

- тушу 7^х увеличения;
- желтая;
- от у предрасованную;
- стакочки химические по ГОСТ 23932—90;
- бумагу фильтровальную по ГОСТ 12026—76;
- воду дистиллированную по ГОСТ 6709—72;
- воду питательную по ГОСТ 2874—83;
- индикаторная;
- фуксин желтый.

3.1.2. Приготовление водного раствора индикатора

Для анализа применяют 0,1 %-ный водный раствор индикатора. Перед приготовлением 0,1 %-ного раствора индикатора устанавливают степень его растворимости. Для этого 1 г индикатора растворяют в 1000 см³ воды при кипячении в течение 20 мин. Затем раствор фильтруют через предварительно высушенный фильтр. Остаток нерастворившегося индикатора вместе с фильтром высушивают до постоянного веса при температуре 100 °С — 105 °С. По известной массе высушенного фильтра с остатком индикатора и чистого фильтра вычисляют количество растворившегося вещества, после чего перед высушиванием индикатора, необходимым для 1000 см³ воды. Для получения 0,1 %-ного раствора индикатора используют его количество, кипятив в 1000 см³ воды в течение 20 мин., после чего раствор охлаждают и фильтруют. Фильтр доводят до 1000 см³ дистиллированной водой.

3.1.3. Приготовление водного раствора кислотного фуксина

Для анализа применяют 0,1 %-ный водный раствор кислотного фуксина. В 1000 см³ свежерасквашенной и охлажденной воды растворяют 1 г кислотного фуксина. Раствор хранят в стеклянной посуде и используют в день приготовления.

3.2. Проведение анализа

3.2.1. Семена делят на две группы при комнатной температуре по п. 2.2.1. Затем острым лезвием каждую семя разрезают надвое пополам. Поверхность среза должна быть ровной. Для этого разрез делают скользящим движением лезвия, начиная с зародыша. Половинки семян промывают несколько раз водой, чтобы удалить остатки разрушенных тканей с поверхности среза. Промытые половинки закладывают в 0,1 %-ный раствор индикатора или кислотного фуксина так, чтобы они полностью были покрыты раствором, причем стаканчики осторожно встряхивают, чтобы раствор проник к срезам. Семена концы, разреза и капсулы окрашивают целиком.

3.2.2. Окрашивание семян в растворе индикатора или кислотного фуксина проводят в течение времени, указанного в табл. 2.

Таблица 2

Культура	Время окрашивания семян, не более
1. Пшеница, рожь, ячмень, овес, кукуруза, рис, подсолнечник, лен, бобовые, дыня, тыква	10—15 мин
2. Ковыль, репеш, капуста	30 мин
3. Арбуз, дыня	1 ч
4. Горох, фасоль, ячмень, горох, нут, бобы кормовые, пшеница	2—3 ч

3.2.3. После окрашивания раствор сливают, половинки семян несколько раз промывают водой до исчезновения краски и промывают водой, закладывая на фильтровальную бумагу и просматривают.

3.2.4. К жизнеспособным относят половинки семян или целые семена с неокрашенным зародышем, а также со слабо окрашенным кончиком корешка зародыша и слабо окрашенными пятнами на корешках и семязлоях.

3.2.5. К нежизнеспособным относят половинки семян или целые семена с окрашенным зародышем, а также с интенсивно окрашенными багровыми пятнами на зародыше (корешках и семязлоях).

3.3. Обработка результатов — по п. 2.4.

4. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ СЕМЯН ПО СКОРОСТИ НАБУХАНИЯ

Метод основан на разной скорости набухания живых и мертвых семян бобовых растений (люцерны сирийской, клевера лугового), обусловленной неодинаковой проницаемостью семенных оболочек. Метод применим для определения относительной оценки жизнеспособности семян бобовых трав, входящих в состав бобового сена.

4.1. Аппаратура, материалы и реактивы

4.1.1. Для проведения анализа применяют:

- шкаф сушильный с автоматом регулирования температуры в рабочей камере от 10 °С до 150 °С; допустимые колебания температуры в рабочей камере ± 3 °С;
- дробилка;
- чашки Петри;
- стаканы химические по ГОСТ 23932—90;
- бумагу фильтровальную по ГОСТ 12026—76;
- ванна ледяная;
- дробилка дробилка по ГОСТ 4338—77.

4.2. Проведение анализа

4.2.1. Для определения жизнеспособности из семян основной культуры берут две пробы по 100 семян в каждой. Семена помещают в чашки Петри на фильтровальную бумагу, смоченную до половины емкости 0,5 %-ным раствором щелочи (KOH или NaOH), накрывают крышками и оставляют на 45 мин при температуре 20 °С. По истечении указанного срока семена прожелезничивают.

4.2.2. Живыми считаются семена, которые за указанный срок не набухли, а нежизнеспособными — набухли.

Нежизнеспособные семена при нажатии пальцем легко раздавливаются или у них оболочка легко отделяется от зародыша.

4.2.3. Для установления сохранности первых семян не набухшие жизнеспособные семена переносят в стек. банки с заливкой, в которых их так же раствором до полного погружения и выдерживают 1 ч в сушильном шкафу при температуре (58 ± 2) °С. По истечении этого срока твердые семена остаются ненабухшими, их число подсчитывают в каждой пробе.

4.3. Жизнеспособность семян вычисляют в процентах. За результат анализа принимают среднеарифметическое результатов двух определений, вычисленное до целого числа. Правила округления результатов — по п. 2.4.4. Дополнительно подсчитывают среднеарифметическое количество твердых семян.

5. ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ СЕМЯН

Метод основан на флуоресценции веществ, выделяющихся из мертвых семян за определенный промежуток времени при их набухании на увлажненной фильтровальной бумаге. Метод применяют для приблизительной оценки жизнеспособности семян клевера лугового, люцерны сирийской, синегибридной и нестригибридной.

5.1. Аппаратура и материалы

5.1.1. Для проведения анализа применяют:

- чашки Петри;
- осветитель ОН-18;
- светофильтр УФС-3;
- бумагу фильтровальную по ГОСТ 12026—76.

5.2. Проведение анализа

5.2.1. Каждую пробу расклевывают в чашки Петри на увлажненную до полной емкости фильтровальную бумагу, накрывают крышками и выдерживают при температуре (20 ± 3) °С.

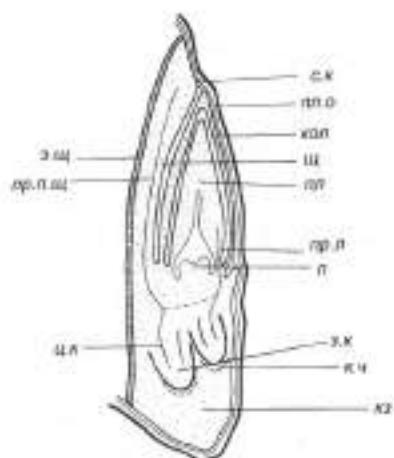
- люцерну синею — 30 мин,
- люцерну синегибридную и нестригибридную, клевер луговой — 45 мин.

5.2.2. По истечении указанного срока набухания чашки Петри открывают, помещают их под лучи ультрафиолетового света и, не сдвигая семена с места, подсчитывают нежизнеспособные семена, вокруг которых на фильтровальной бумаге наблюдаются ярко флуоресцирующие пятна размером больше размера семени. У клевера лугового пятна имеют преимущественно красный цвет, а у люцерны — от голубого до золотисто-желтого.

5.3. Жизнеспособность семян вычисляют в процентах. За результат анализа принимают среднеарифметическое результатов двух определений, вычисленное до целого числа. Правила округления результатов — по п. 2.4.4.

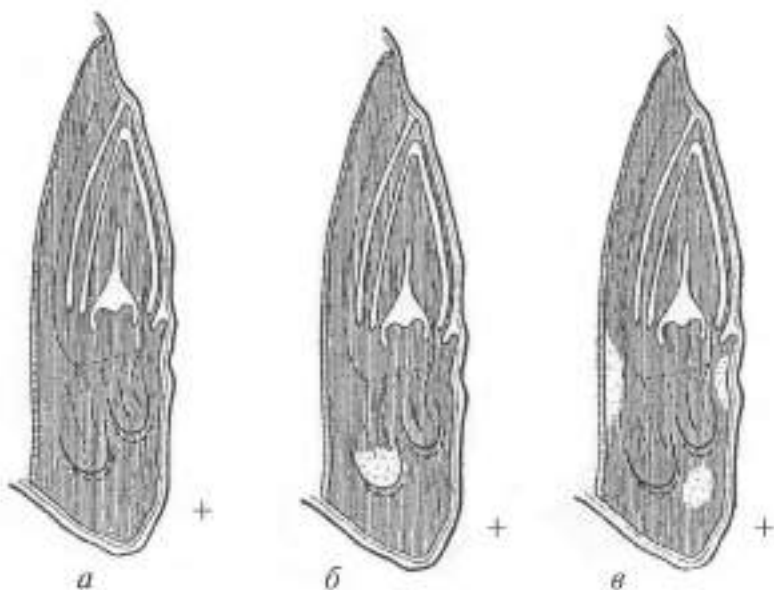
РЕЗУЛЬТАТЫ ОКРАШИВАНИЯ СЕМЯН РЖИ

Продольный разрез зерновки
ржи в зоне зародыша

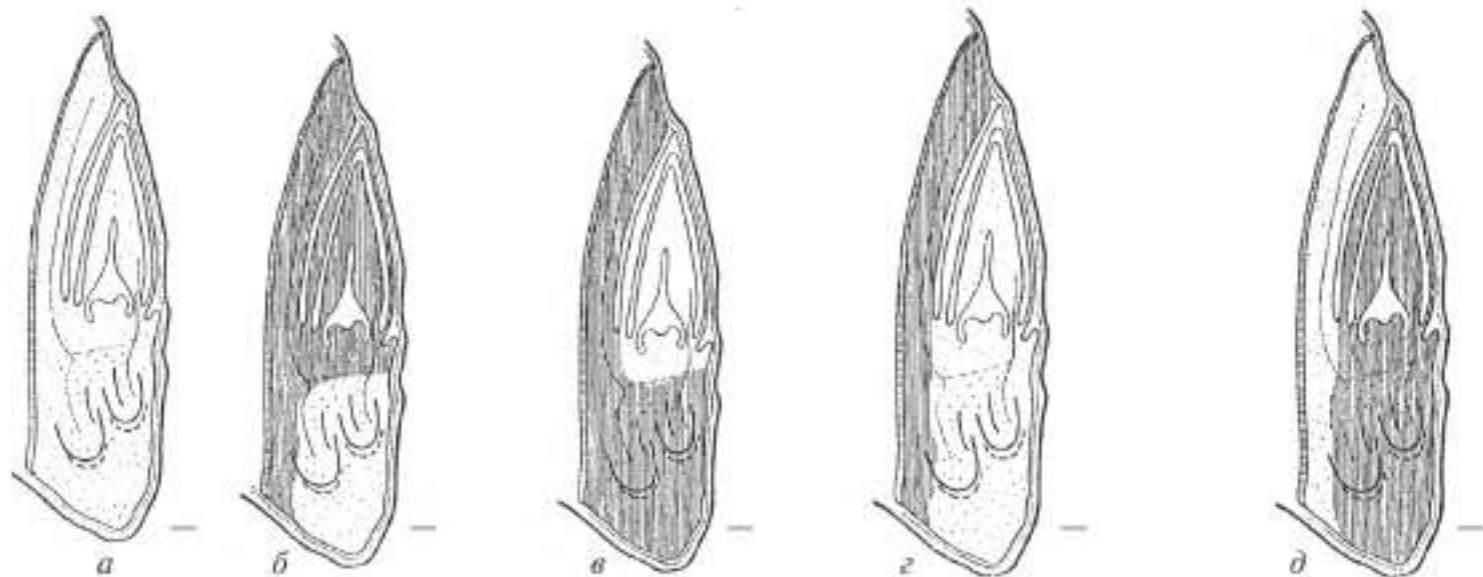


пл. о — плодовая оболочка;
с.к. — семенная кожура; кол —
колеоптиль; л.л. — первый лист;
л — почечка; з.к. — зародышный
корешок; кз — колеориза; э.щ. —
эпителий шитка; ш — шиток;
пр.п.щ — проводящий пучок шит-
ка; ц.к. — центральный цилиндр
корешка; к.ч — корневой чех-
лик; пр. л. — проводящий пучок
листа

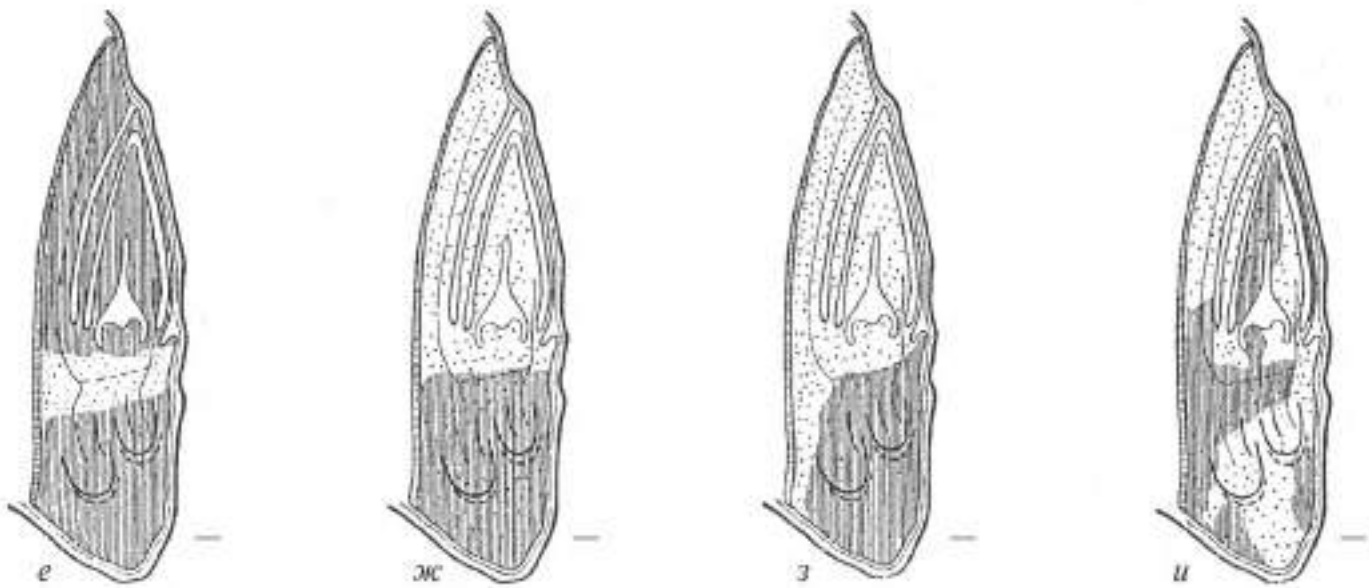
Черт. 1



Черт. 2



Черт. 3

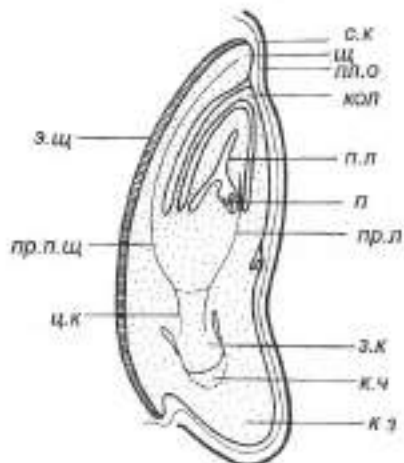


Черт. 3

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

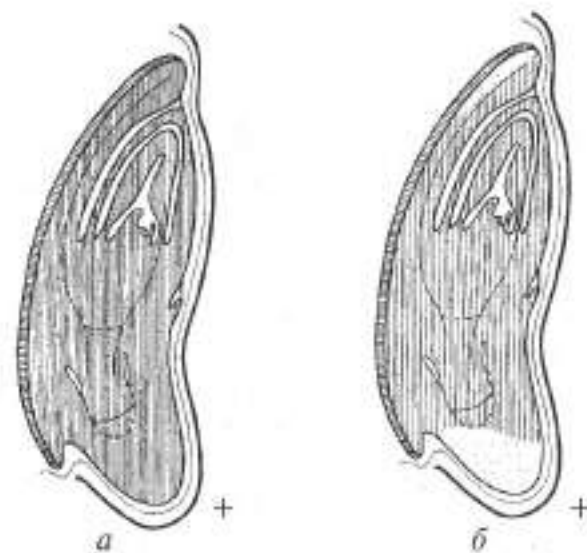
РЕЗУЛЬТАТЫ ОКРАШИВАНИЯ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ

Продольный разрез зерновки
пшеницы в зоне зародыша

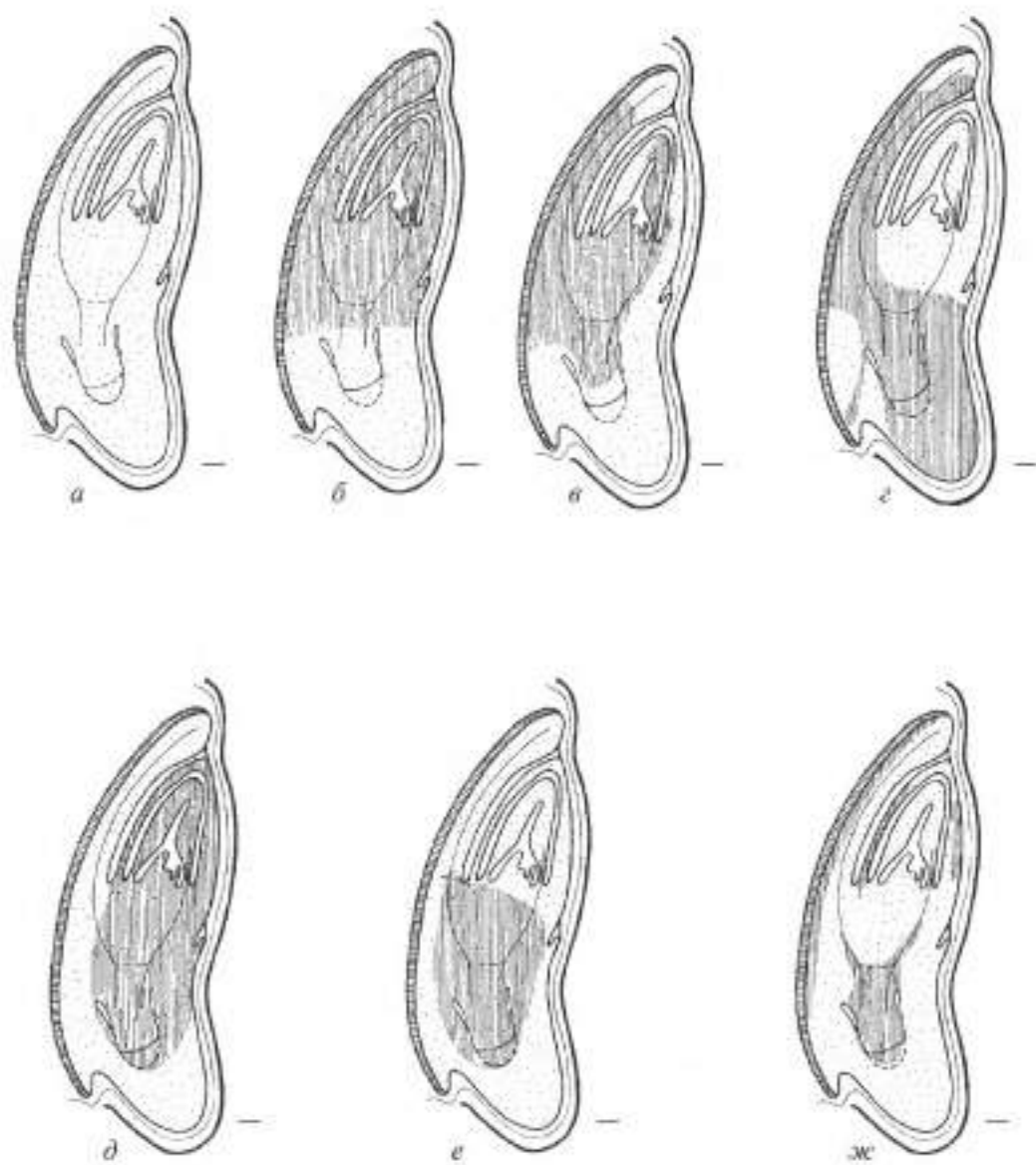


с. к — семенная кожура; кол —
колеоптиль; п. л — первый лист;
п — почка; з. к — зародыше-
вый корешок; к. з — колеориза;
з. щ — эпителий щитка; щ — щит-
ок; пр. л. щ — проводящий пу-
чок щитка; ц. к — центральный
цилиндр корешка; к. ч — корне-
вой чехлик; пр. л — проводящий
пучок листа; пл. о — плодовая
оболочка

Черт. 1

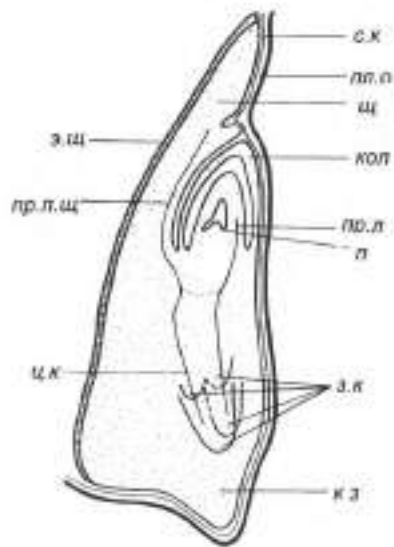


Черт. 2



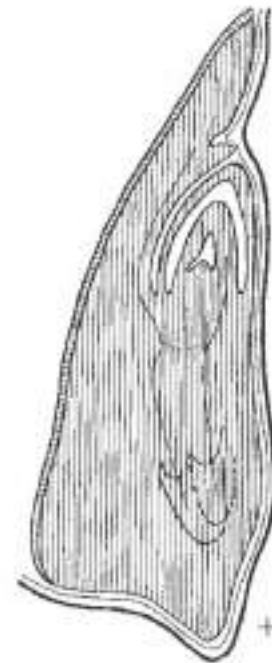
Черт. 3

РЕЗУЛЬТАТЫ ОКРАШИВАНИЯ СЕМЯН ЯЧМЕНЯ

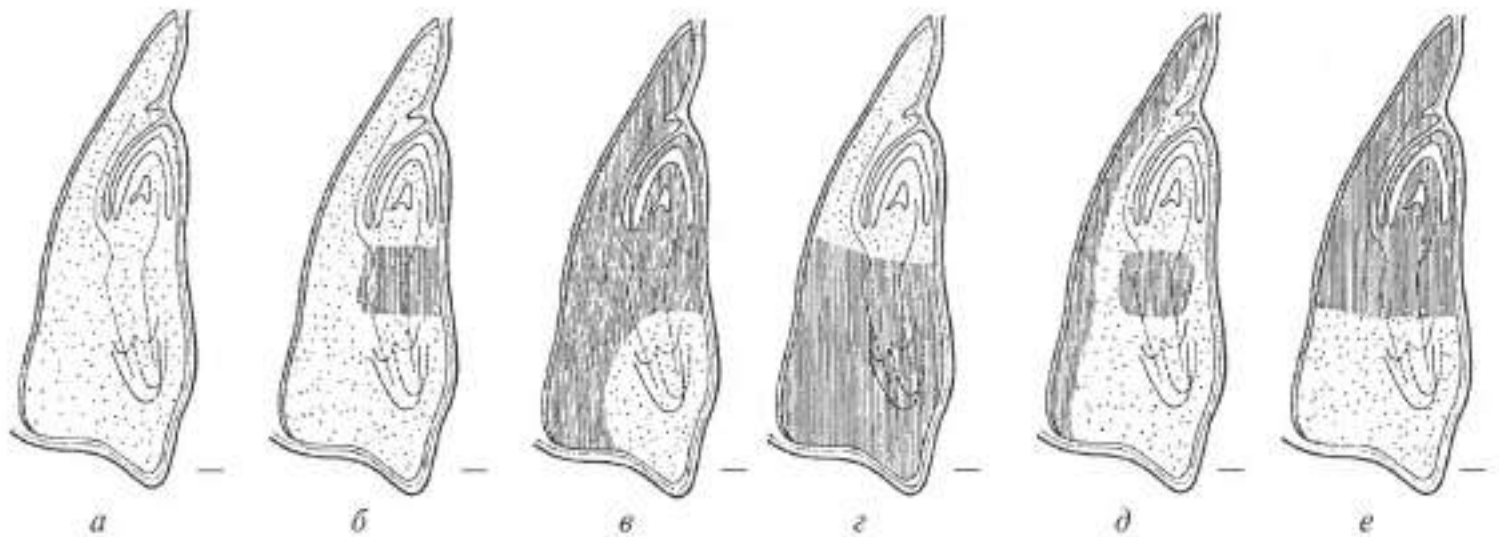
Продольный разрез зерновки
ячменя в зоне зародыша

лп. п — плодовая оболочка;
кол — coleoptиль; п — почечка;
з.к — зародышевый корешок;
к.з — coleориза; э. щ — эпителий
щитка; щ — щиток; пр.л.щ — про-
водящий пучок щитка; ц.к —
центральный цилиндр кореш-
ка; пр.л — проводящий пучок
листа; с.к — семенная кожура

Черт. 1



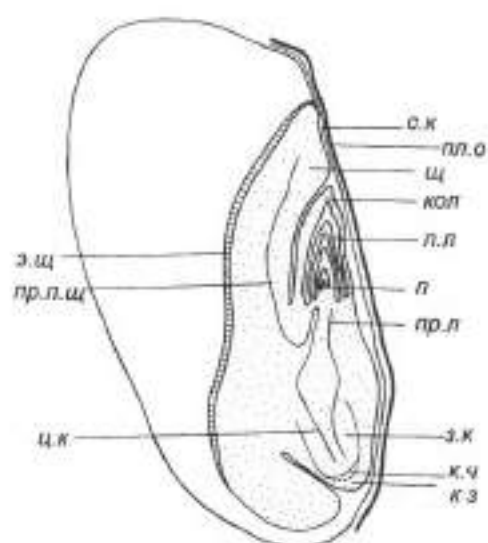
Черт. 2



Черт. 3

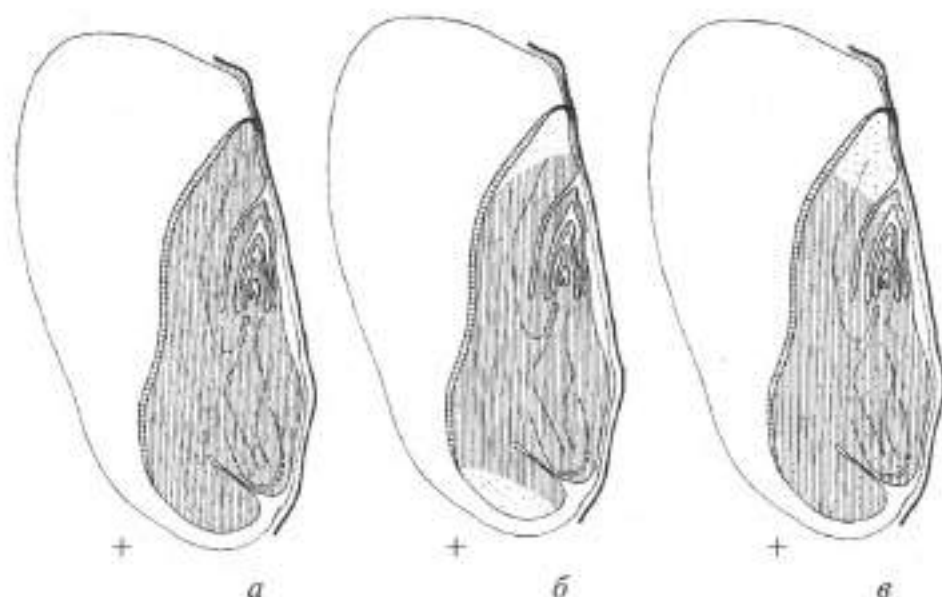
РЕЗУЛЬТАТЫ ОКРАШИВАНИЯ СЕМЯН КУКУРУЗЫ

Продольный разрез
зерновки кукурузы

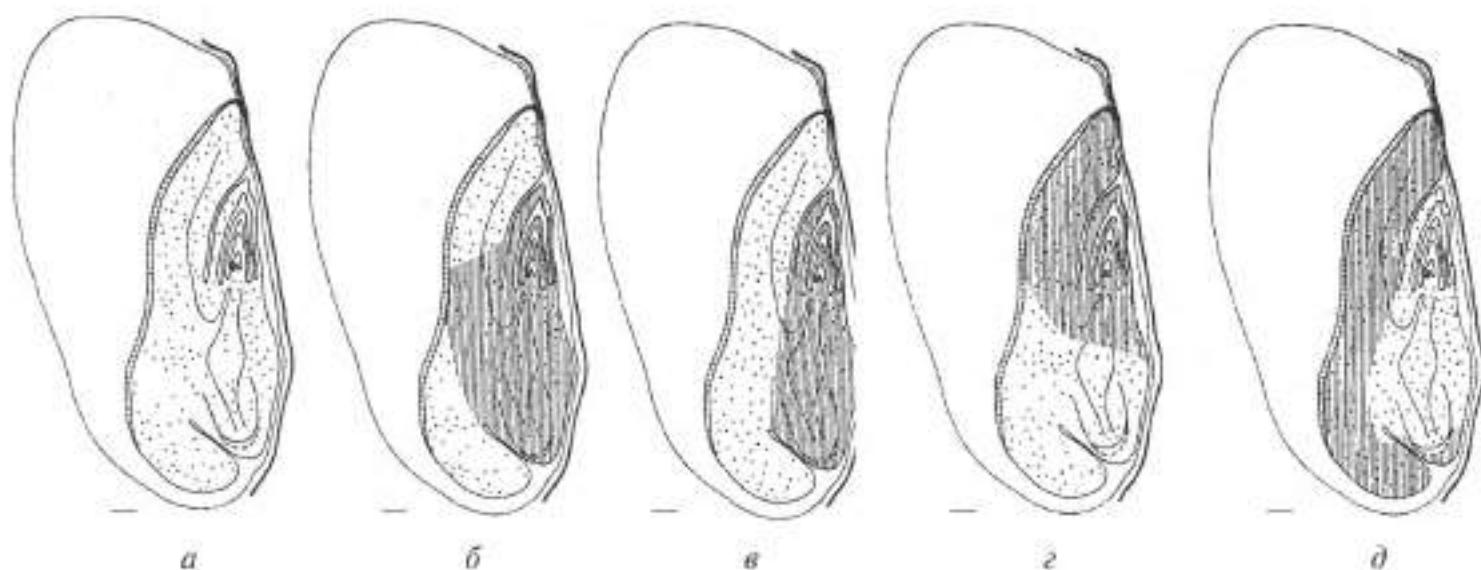


пл. о — плодовая оболочка; с.к — семенная кожура; кол — колеоптиль; п.л — первый лист; п — почечка; з.к — зародышевый корешок; кз — колеорица; з.щ — эпителий щитка; щ — щиток; пр. л. щ — проводящий пучок щитка; ц.к — центральный цилиндр корешка; к.ч — корневой чехлик; пр. л. — проводящий пучок листа

Черт. 1

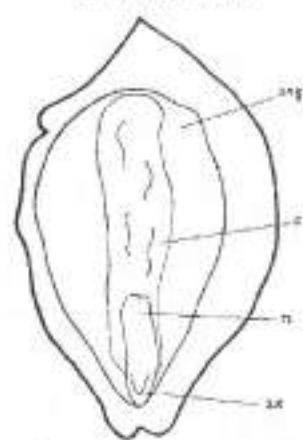


Черт. 2



Черт. 3

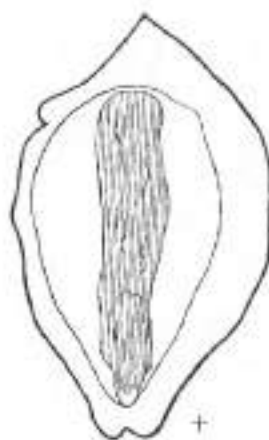
РЕЗУЛЬТАТЫ ОКРАШИВАНИЯ СЕМЯН ГРЕЧИХИ

Продольный разрез
семени гречихизнд — эндосперм; с — со-
мидоль; п — почки; зк —
зародышевый корешок

Черт. 1



а

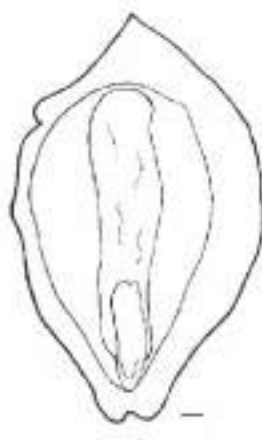


б

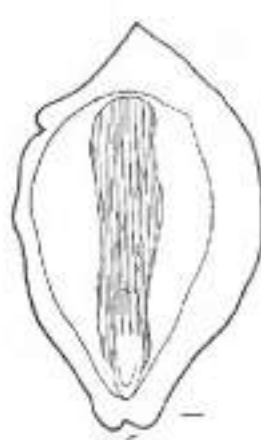


в

Черт. 2



а



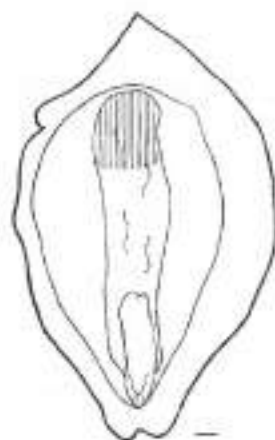
б



в



г

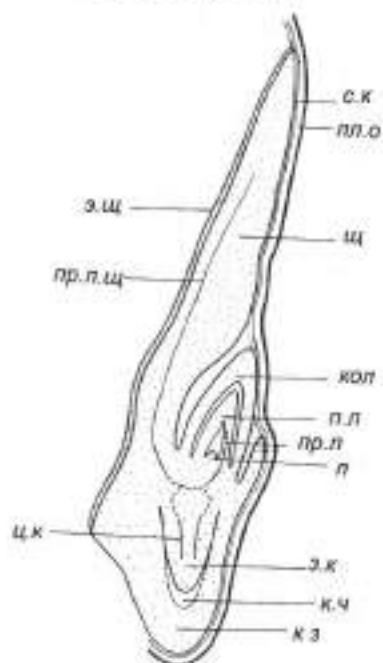


д

Черт. 3

РЕЗУЛЬТАТЫ ОКРАШИВАНИЯ СЕМЯН ОВСА

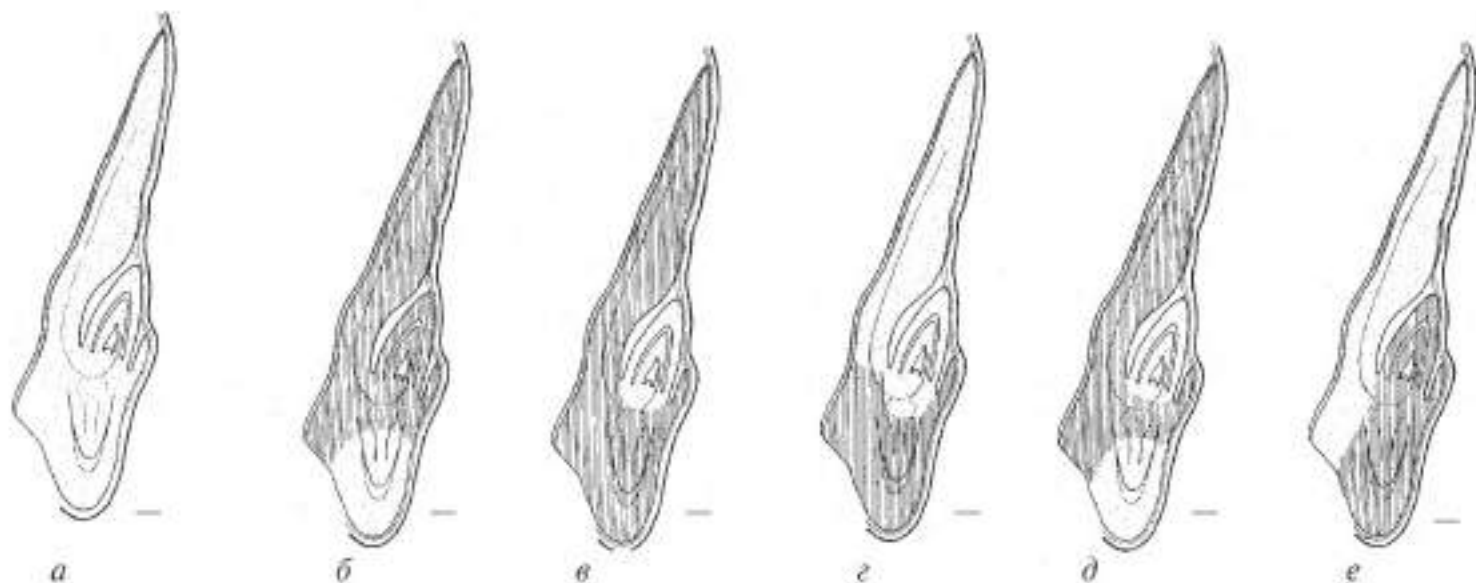
Продольный разрез
зерновки овса
в зоне зародыша



Черт. 2

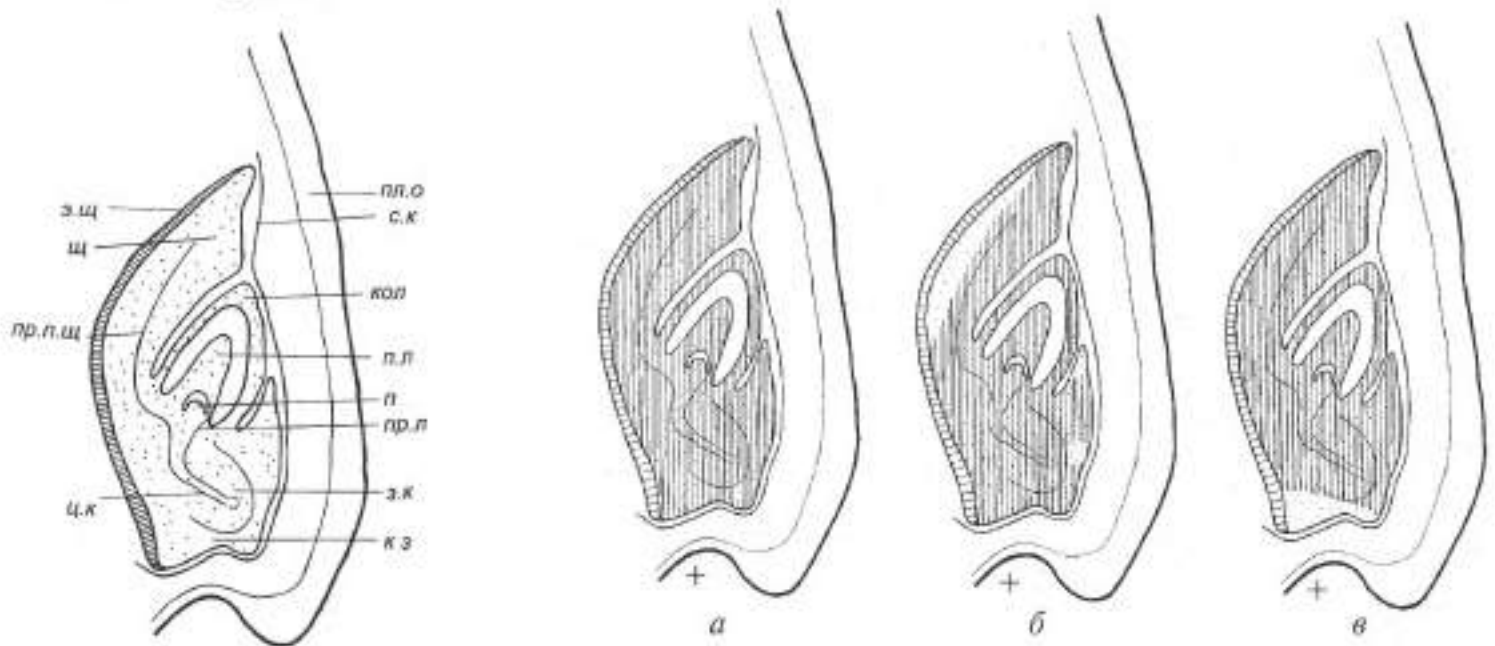
пл. о — плодовая оболочка; с.к — семенная кожура; кол — coleoptиль; п. л — первый лист; п — почечка; э.к — зародышевый корешок; кз — coleориза; э. щ — эпителий щитка; щ — щиток; пр.п.щ — проводящий пучок щитка; ц.к — центральный цилиндр корешка; к.ч — корневой чехлик; пр.л — проводящий пучок листа

Черт. 1



Черт. 3

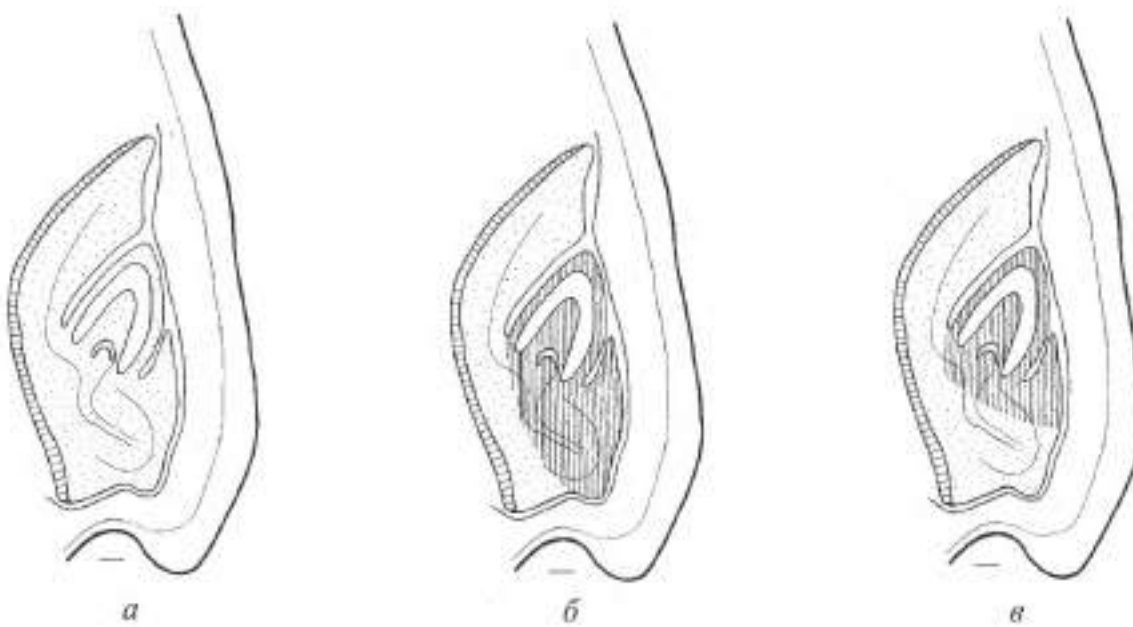
РЕЗУЛЬТАТЫ ОКРАШИВАНИЯ СЕМЯН РИСА

Продольный разрез
зерновки риса
в зоне зародыша

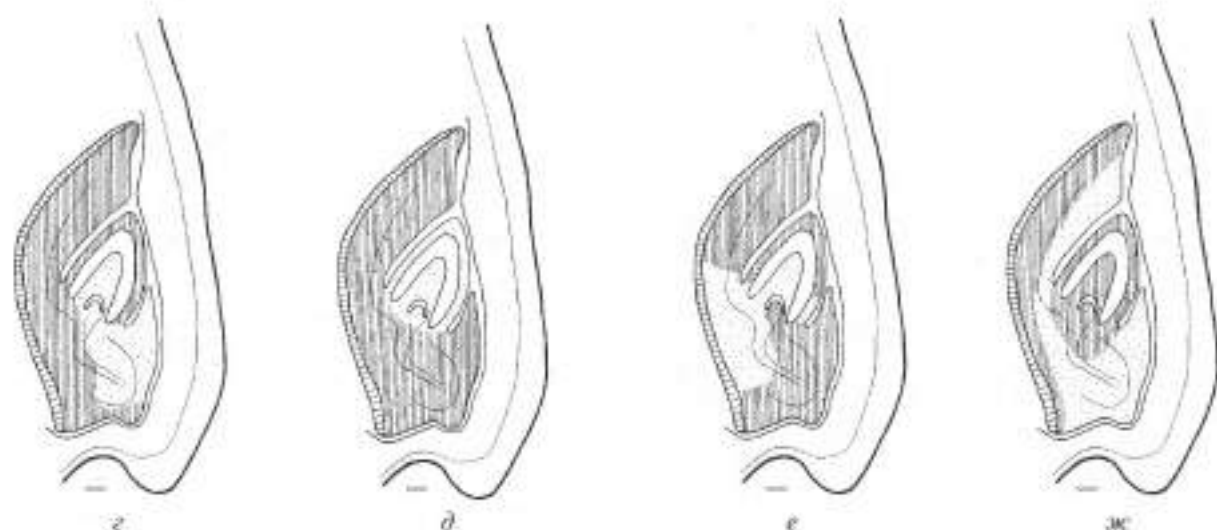
п.л.о — плодовая оболочка; с.к — семенная кожура; кол — coleoptиль; п.л — первый лист; п — почечка; з.к — зародышевый корешок; к.з — coleориза; э.щ — эпителий щитка; щ — щиток; пр.п.щ — проводящий пучок щитка; ц.к — центральный цилиндр корешка; пр.л — проводящий пучок листа

Черт. 1

Черт. 2



Черт. 3

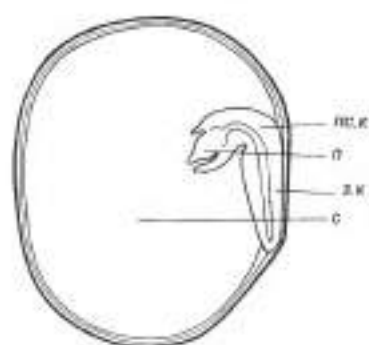


Черт. 3

ПРИЛОЖЕНИЕ 8
Справочное

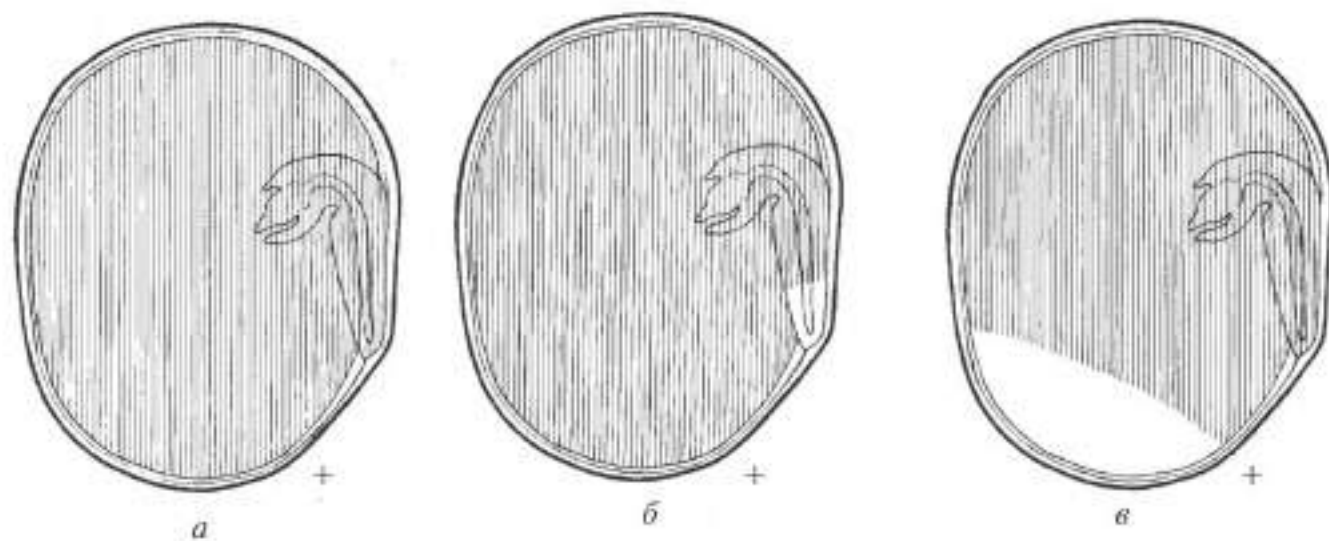
РЕЗУЛЬТАТЫ ОКРАШИВАНИЯ СЕМЯН ГОРОХА

Продольный разрез
семени гороха

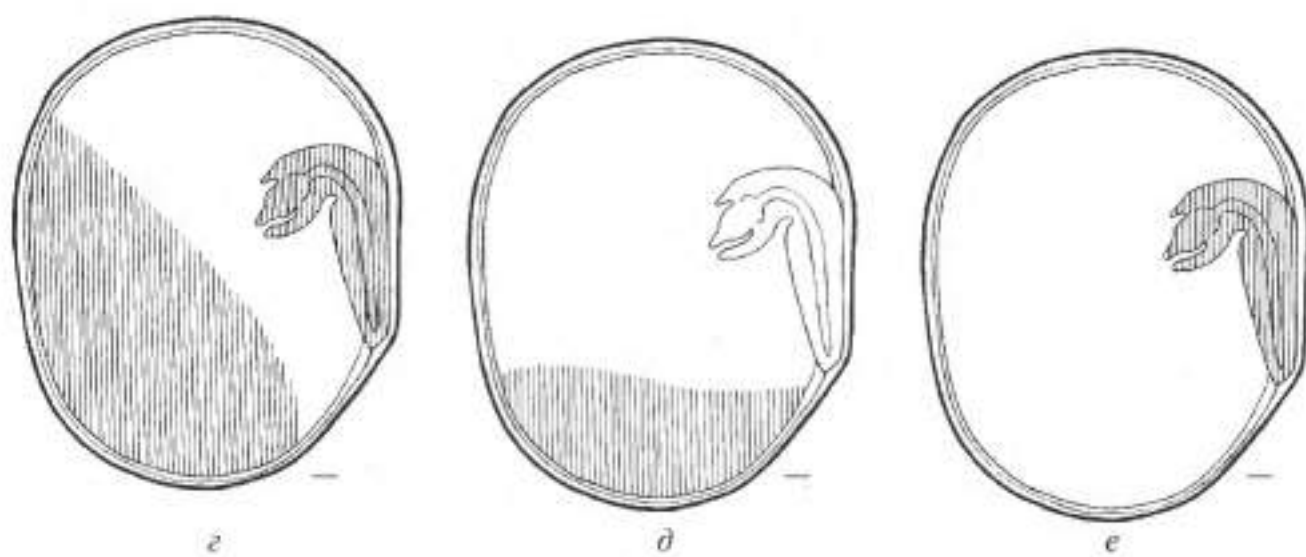
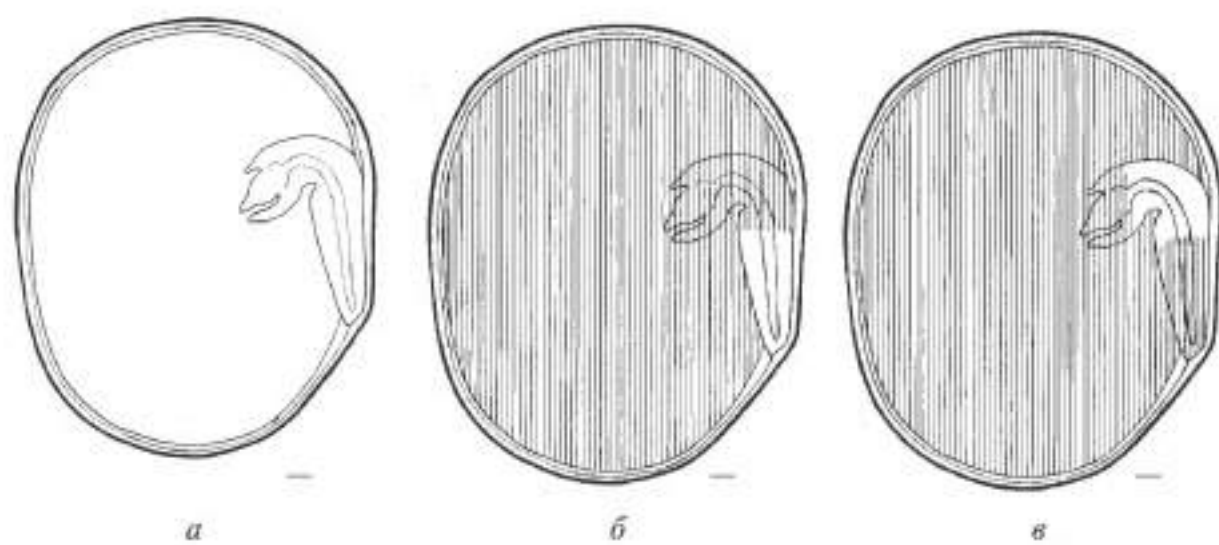


л. к — подсемядольное колено; п —
почка; з.к. — зародышевый корешок; с — семидоль

Черт. 1



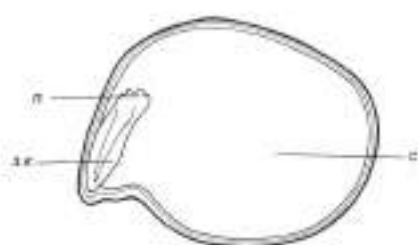
Черт. 2



Черт. 3

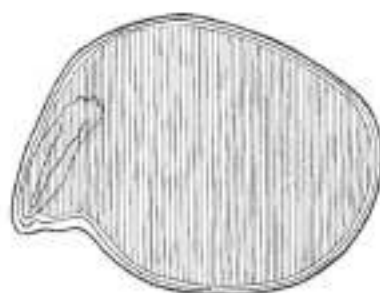
РЕЗУЛЬТАТЫ ОКРАШИВАНИЯ СЕМЯН ПУТА

Продольный разрез
семени пута



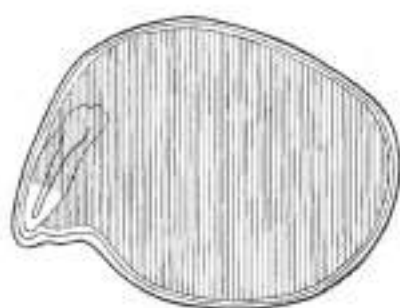
п — почка; з.к. — зародышевый корешок;
с — семкоца

Черт. 1

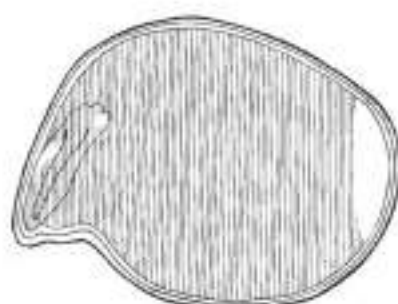


+ а

Черт. 2

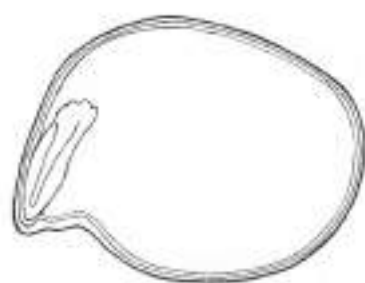


б +

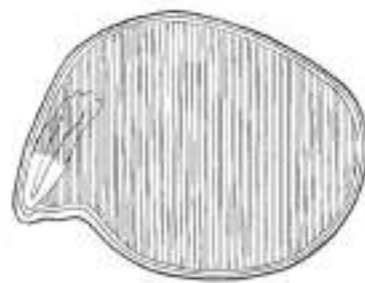


+ в

Черт. 2



- а

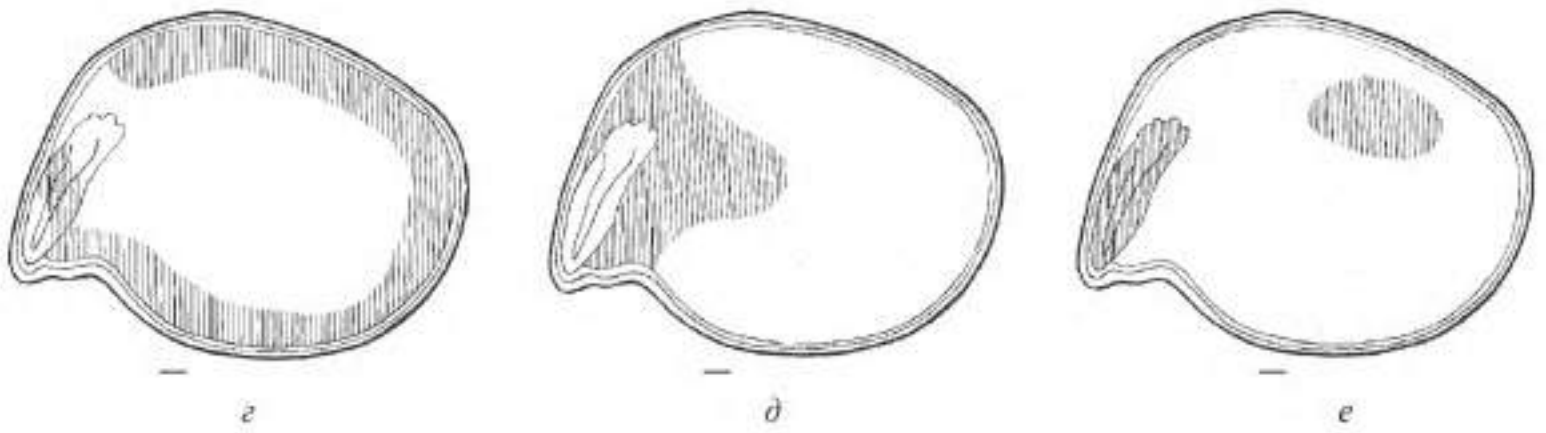


- б



- в

Черт. 3

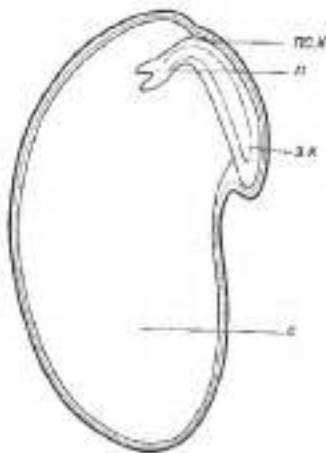


Черт. 3

ПРИЛОЖЕНИЕ 10
Справочное

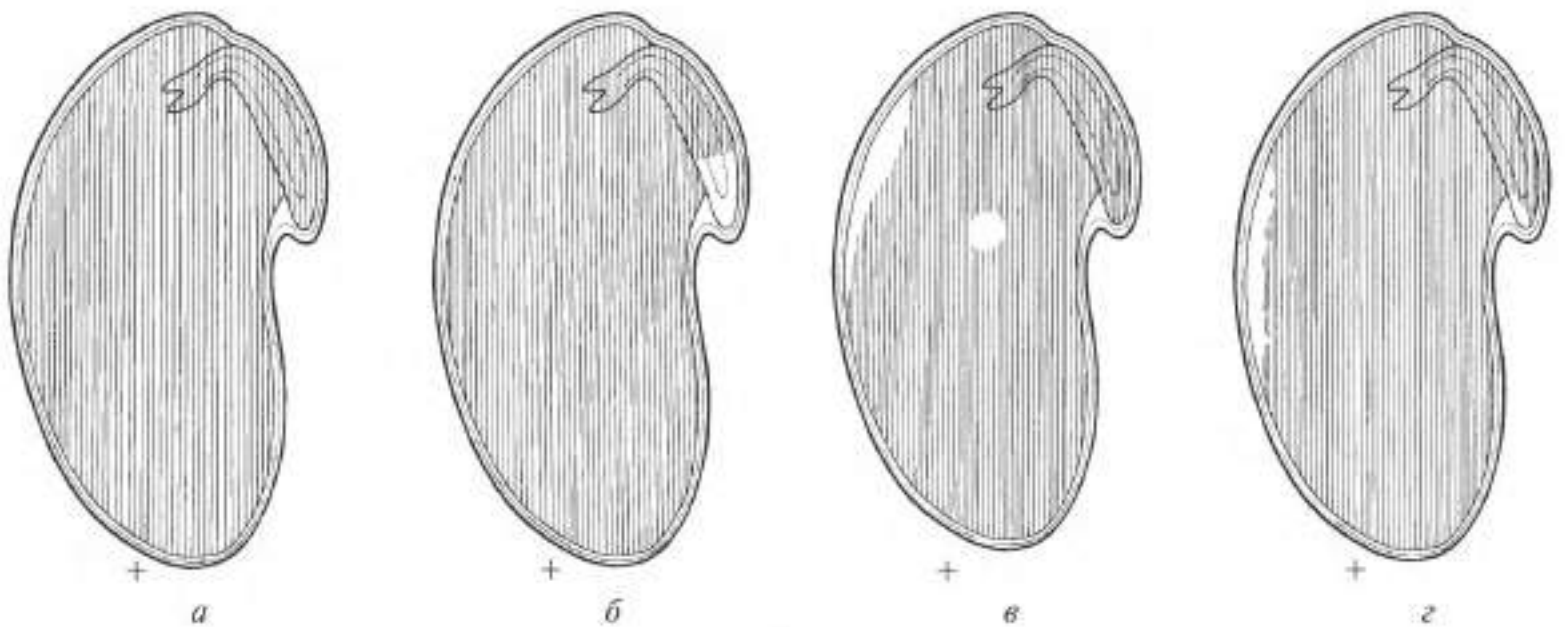
РЕЗУЛЬТАТЫ ОКРАШИВАНИЯ СЕМЯН СОИ

Продольный разрез семени сои

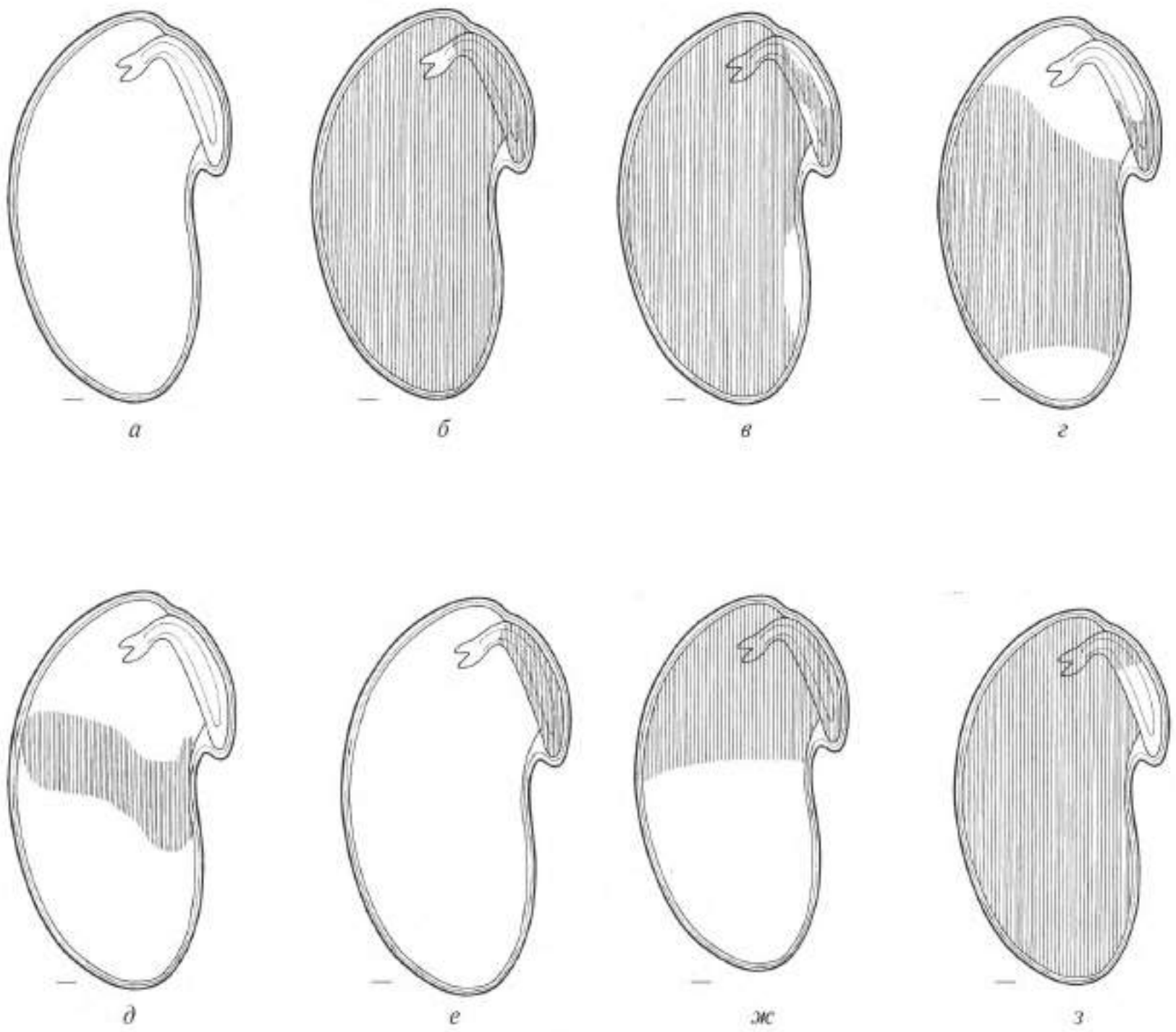


с — семядоля; п — почечка; з.к. — зародыше-
вый корешок; п.к. — подсемядольное колено

Черт. 1

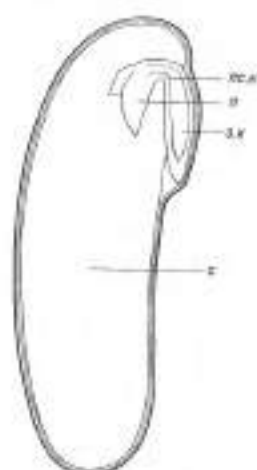


Черт. 2



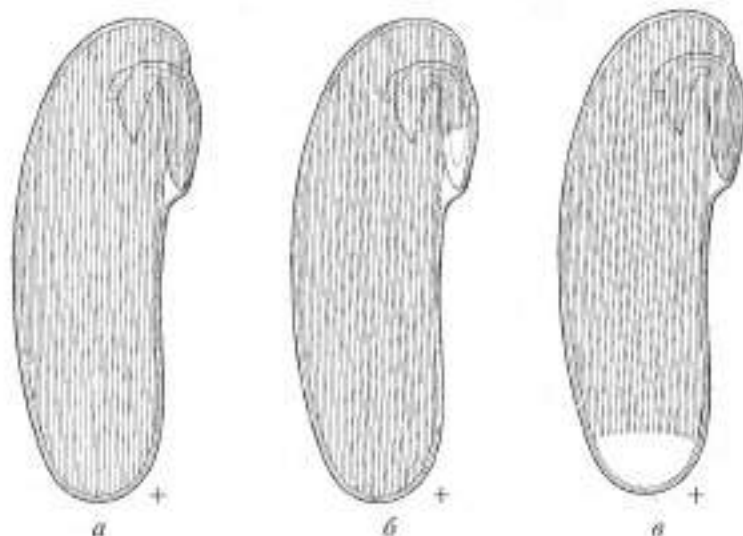
Черт. 3

РЕЗУЛЬТАТЫ ОКРАШИВАНИЯ СЕМЯН ФАСОЛИ

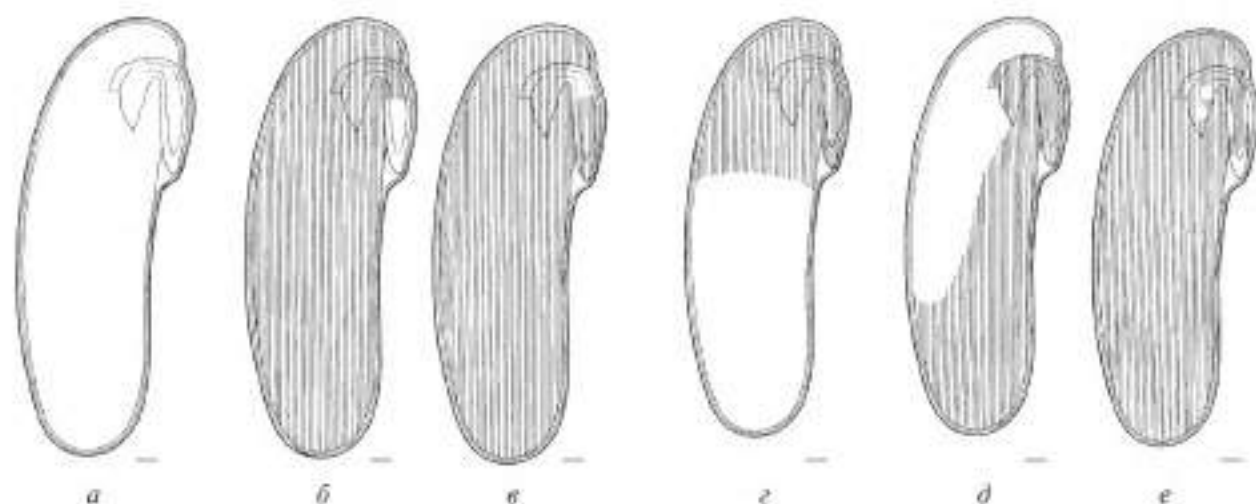
Продольный разрез
семени фасоли

с — семянка; п — почечка; з.к — зародышевый корешок; пс.к — поперечное колесо

Черт. 1

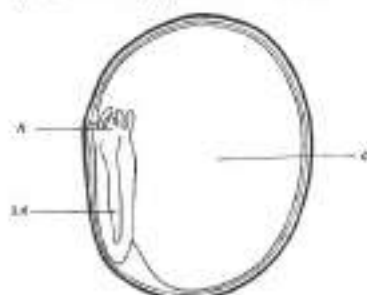


Черт. 2



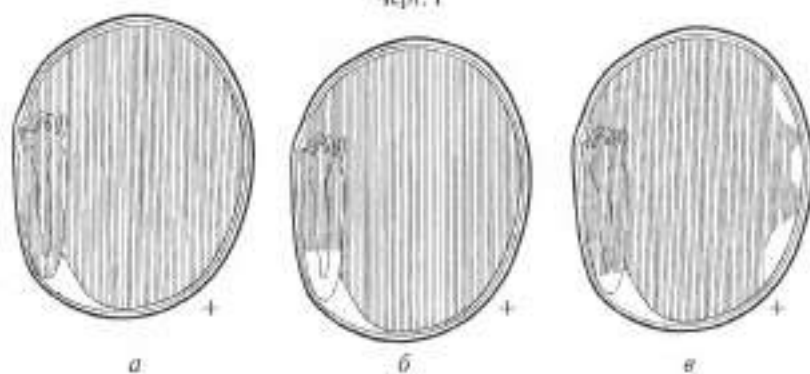
Черт. 3

РЕЗУЛЬТАТЫ ОКРАШИВАНИЯ СЕМЯН ЛЮПИНА
Продольный разрез семени люпина

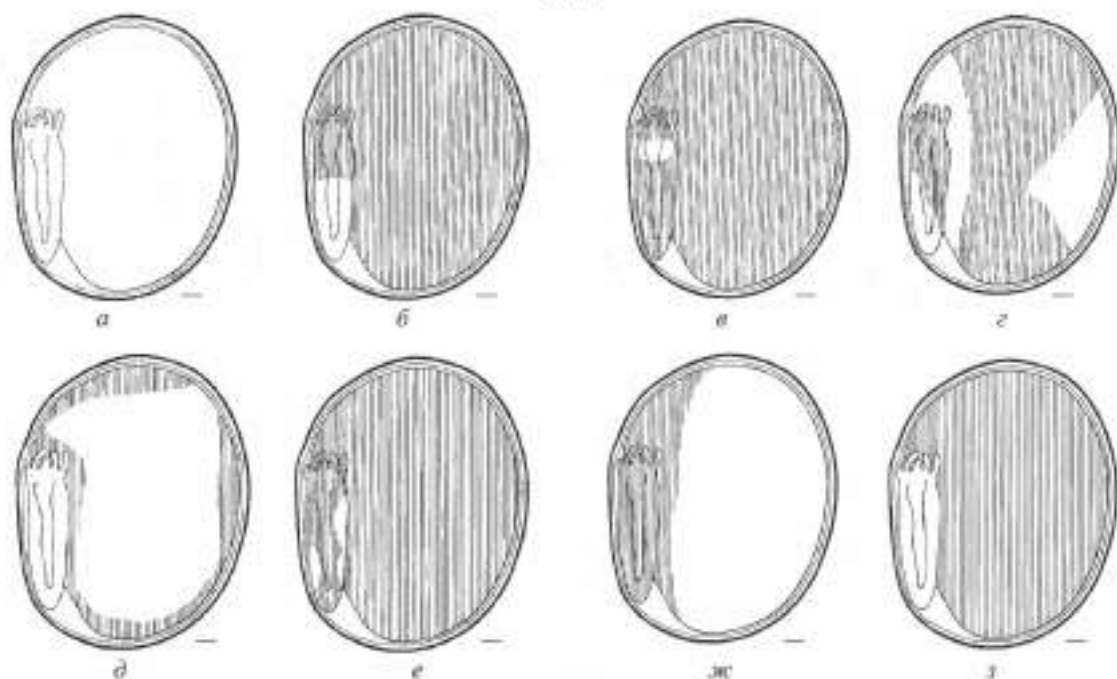


с — семядоля, л — почечка, лк — зародышевый корешок.

Черт. 1

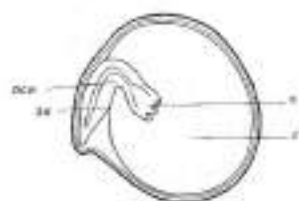


Черт. 2



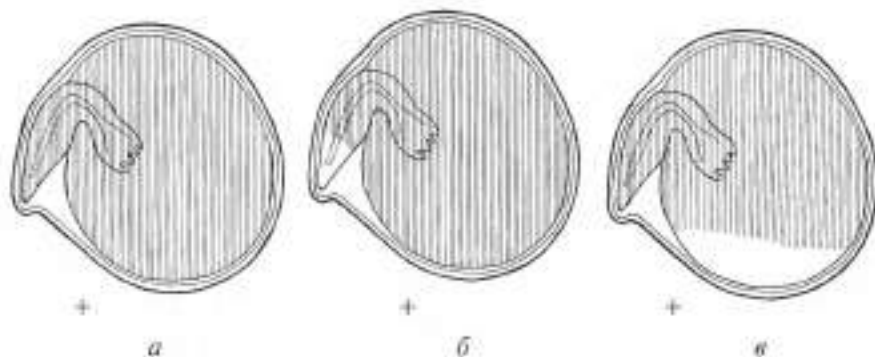
Черт. 3

РЕЗУЛЬТАТЫ ОКРАШИВАНИЯ СЕМЯН ВИКИ

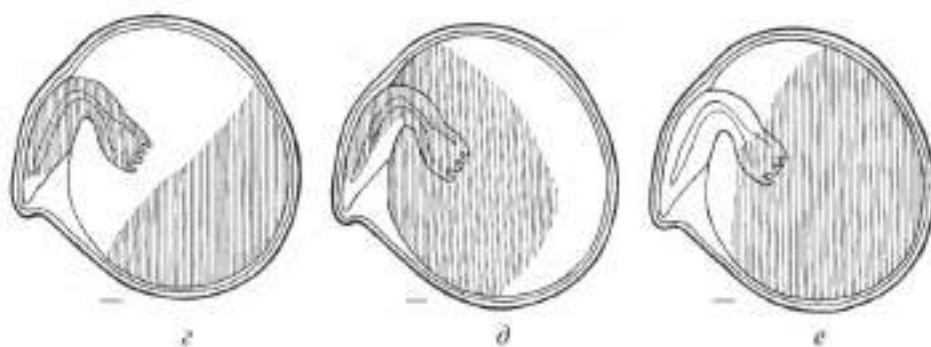
Продольный разрез
семена вики

с — семядоля; л — почечка;
з.к. — зародышевый корешок;
пс.к. — подсемядольное ко-
лено

Черт. 1



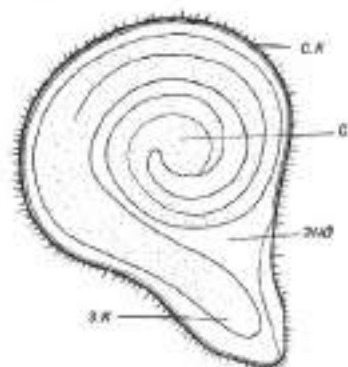
Черт. 2



Черт. 3

РЕЗУЛЬТАТЫ ОКРАШИВАНИЯ СЕМЯН ТОМАТА

Продольный разрез семени томата



с — семидоль; с.к. — семенная кожура; энд — эндосперм; з.к. — зародышевый корешок.

Черт. 1



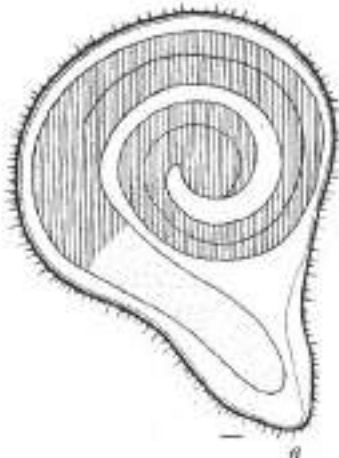
Черт. 2



а



б



в



г

Черт. 3

РЕЗУЛЬТАТЫ ОКРАШИВАНИЯ СЕМЯН БАКЛАЖАНА

Продольный разрез
семян баклажана

с — семядоля; с.к. — семенная кожура;
з.к. — зародышевый корешок; энд. — эндосперм

Черт. 1



Черт. 2



а



б



в



г

Черт. 3

РЕЗУЛЬТАТЫ ОКРАШИВАНИЯ СЕМЯН ПЕРЦА

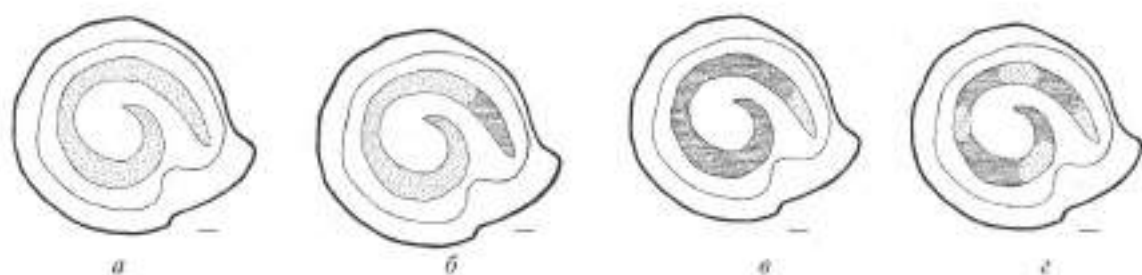
Продольный разрез
семян перца

с — семядоля; с.к. — семенная
кожура; з.к. — зародышевый корешок; энд. — эндосперм

Черт. 1



Черт. 2

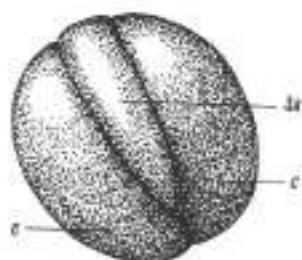


Черт. 3

ПРИЛОЖЕНИЕ 17
Справочное

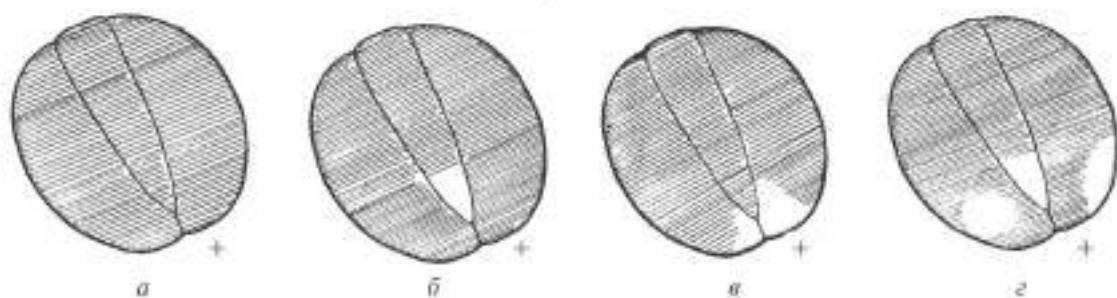
РЕЗУЛЬТАТЫ ОКРАШИВАНИЯ СЕМЯН КАПУСТЫ

Семя белокочанной капусты

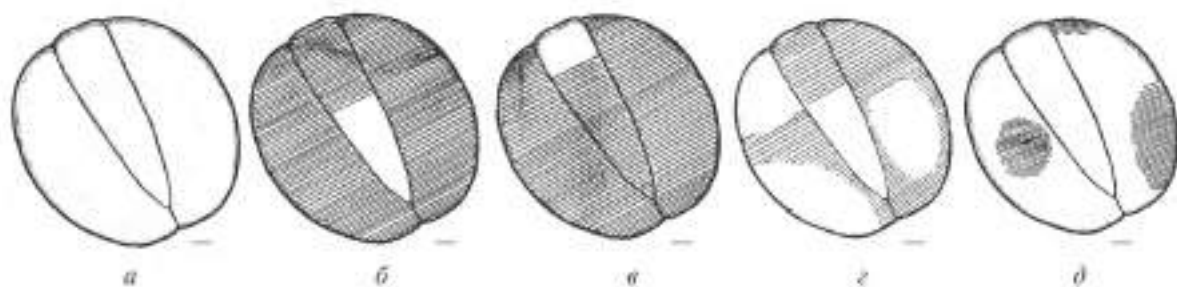


с — семязадок, аа — зародышевый корешок

Черт. 1



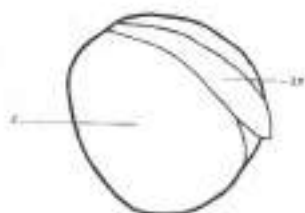
Черт. 2



Черт. 3

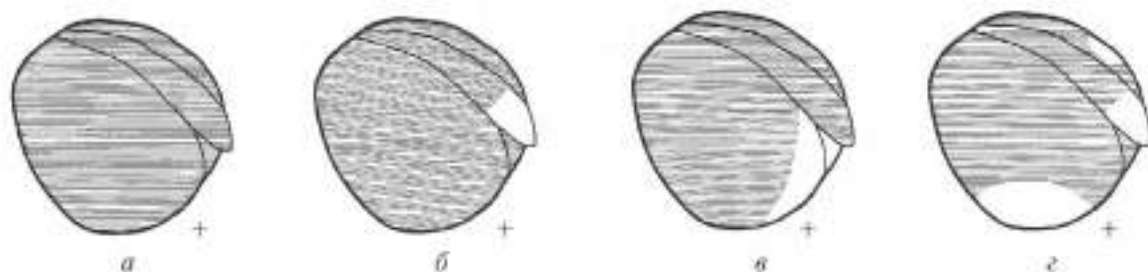
РЕЗУЛЬТАТЫ ОКРАШИВАНИЯ СЕМЯН КАТРАНА

Семя катрана

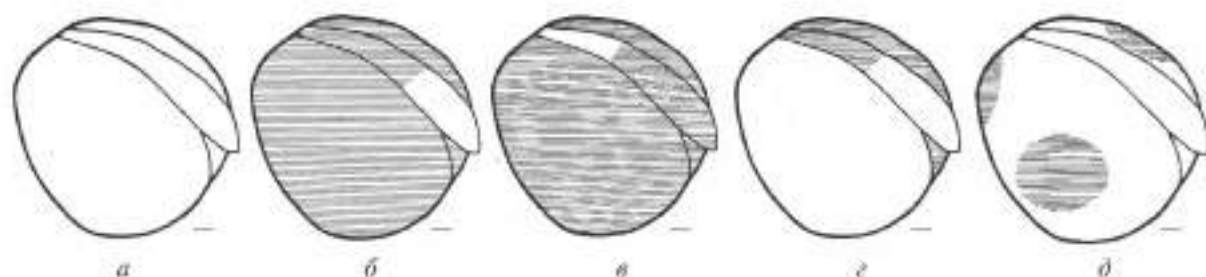


с — семидоль; з.к. — зародышевый корешок

Черт. 1



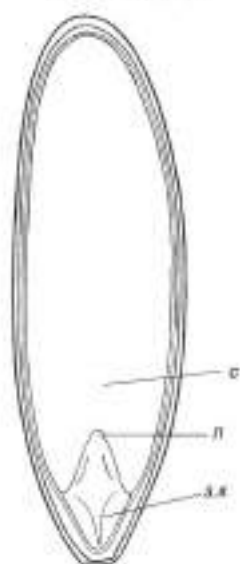
Черт. 2



Черт. 3

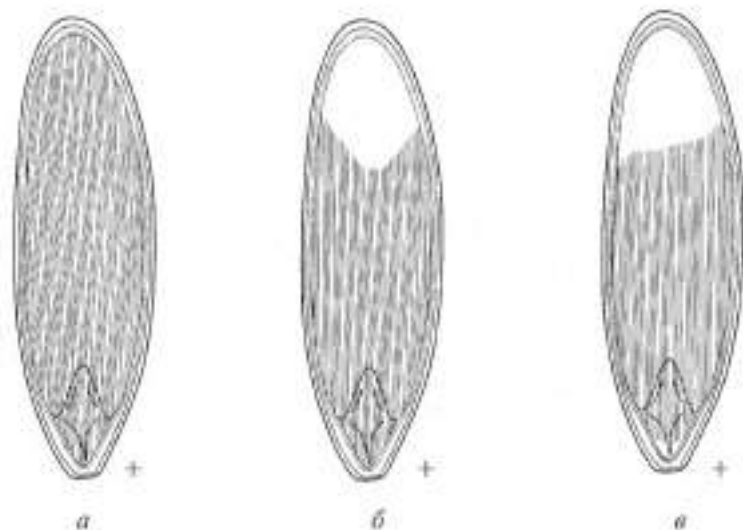
РЕЗУЛЬТАТЫ ОКРАШИВАНИЯ СЕМЯН ОГУРЦА

Продольный разрез
семена огурца

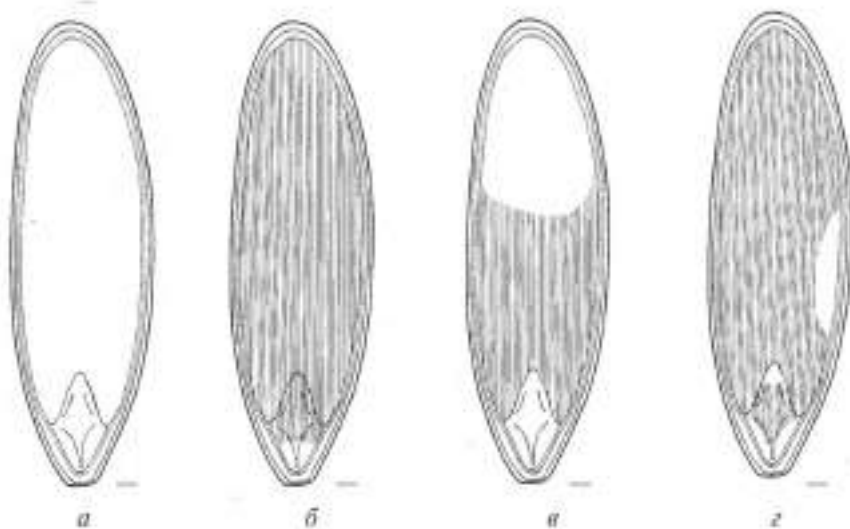


с — семязоль; п — почечка;
з.к. — зародышевый корешок

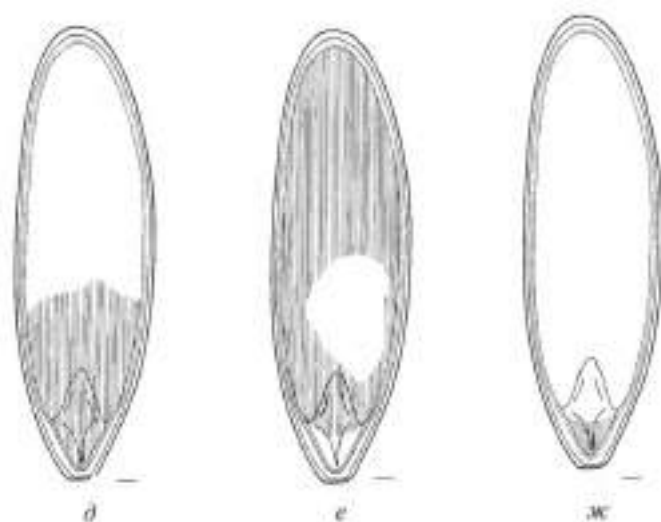
Черт. 1



Черт. 2



Черт. 3



Черт. 3

ПРИЛОЖЕНИЕ 20
Справочное

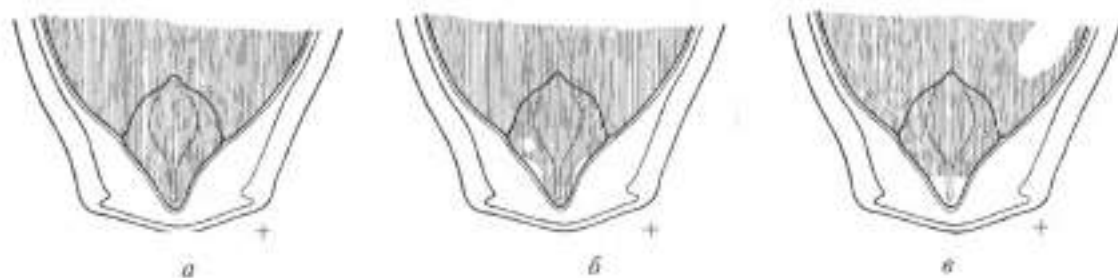
РЕЗУЛЬТАТЫ ОКРАШИВАНИЯ СЕМЯН АРБУЗА

Продольный разрез семени арбуза

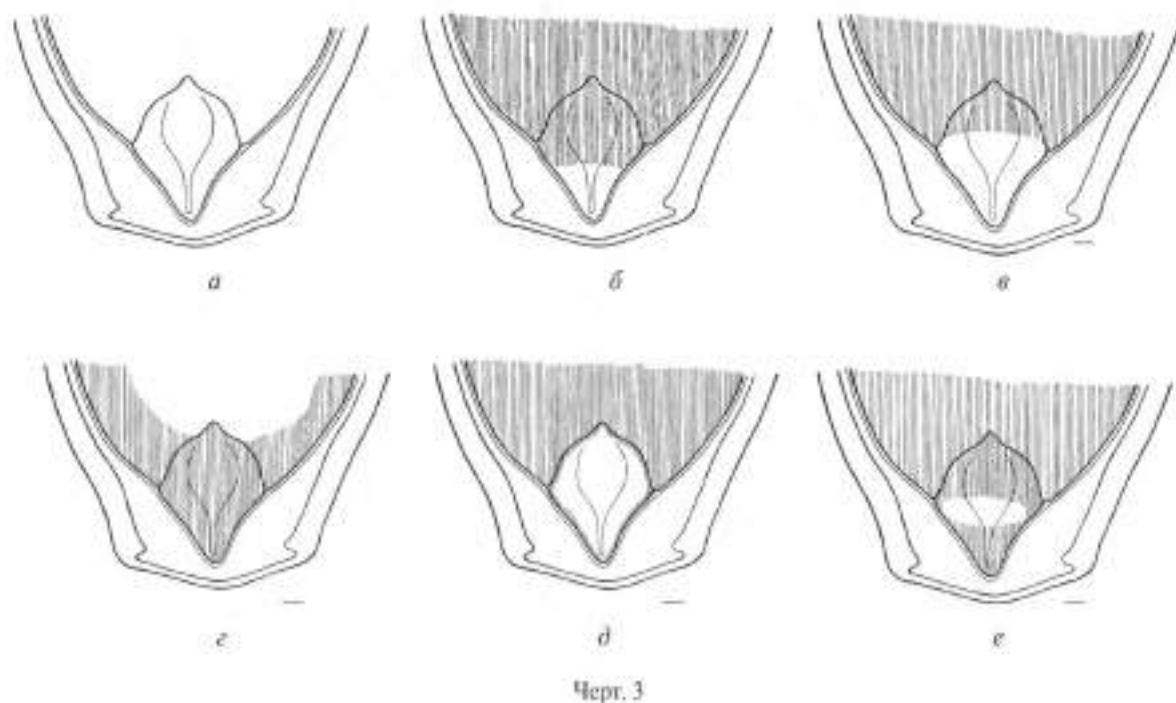


с — семдоля; а — почечка; з.с. — зародышевый корешок

Черт. 1



Черт. 2



ПРИЛОЖЕНИЕ 21
Справочное

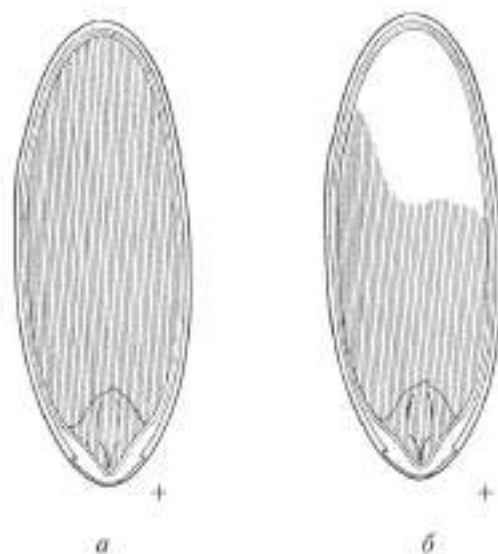
РЕЗУЛЬТАТЫ ОКРАШИВАНИЯ СЕМЯН ДЫНИ

Продольный разрез
семена дыни

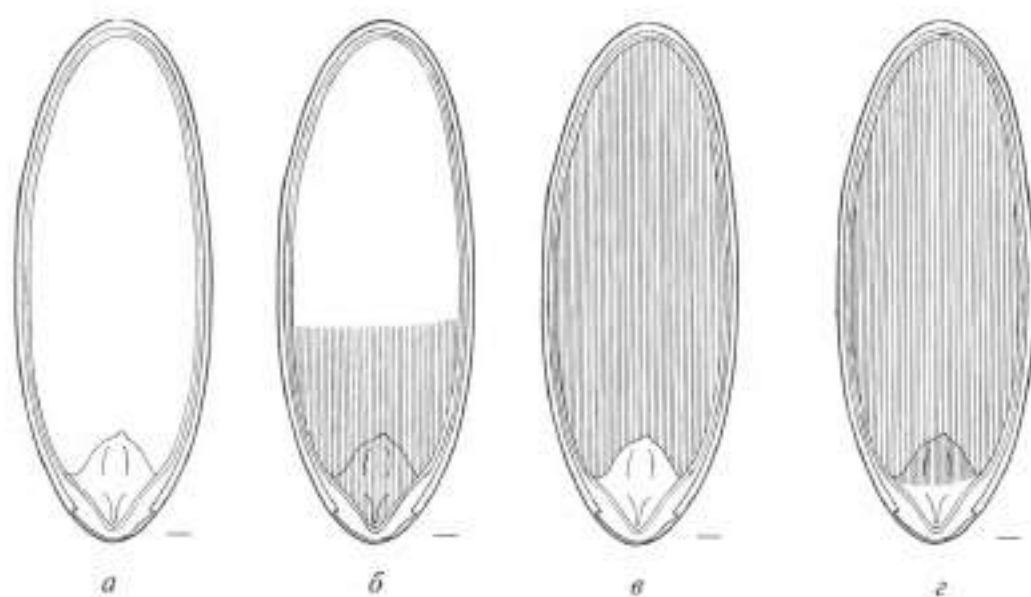


с — семядоли; н — почечка;
лк — зародышевый корешок

Черт. 1



Черт. 2

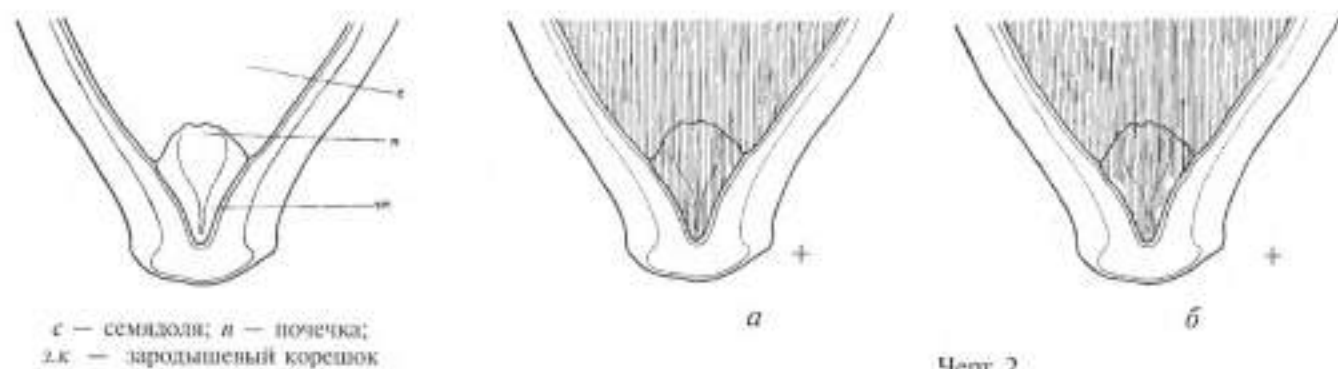


Черт. 3

ПРИЛОЖЕНИЕ 22
Справочное

РЕЗУЛЬТАТЫ ОКРАШИВАНИЯ СЕМЯН ТЫКВЫ

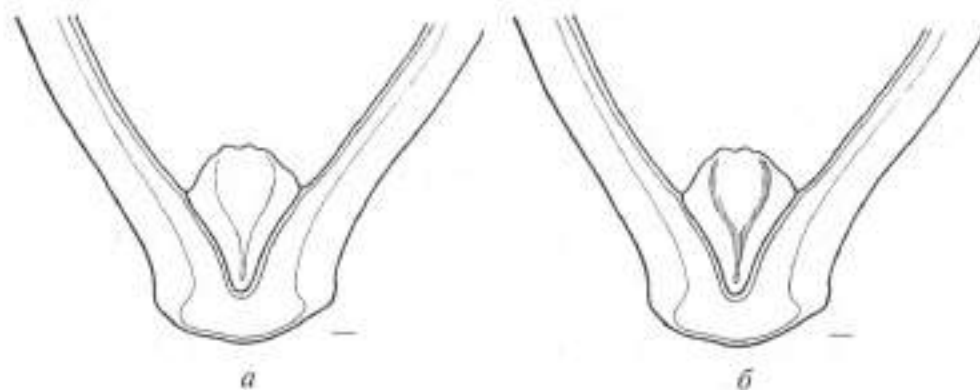
Продольный разрез семени тыквы



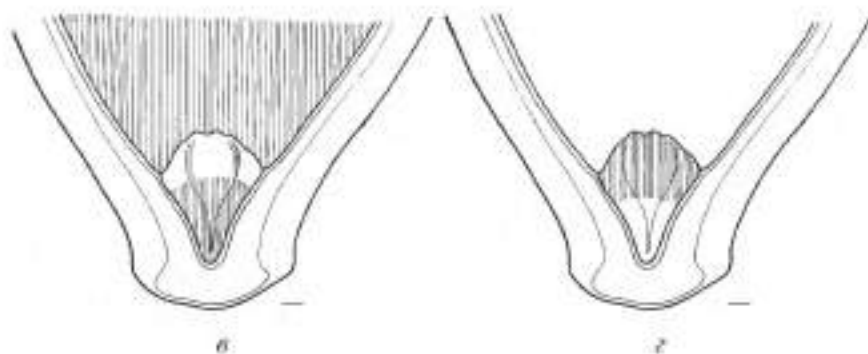
с — семязоль; а — почечка;
з.к. — зародышевый корешок

Черт. 1

Черт. 2



Черт. 3

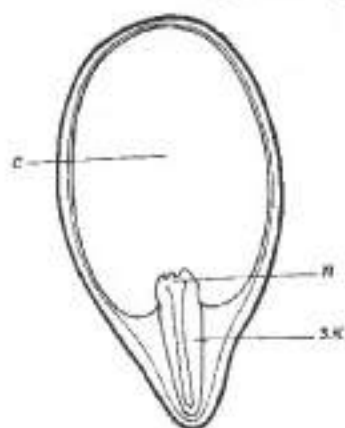


Черт. 3

ПРИЛОЖЕНИЕ 23
Справочное

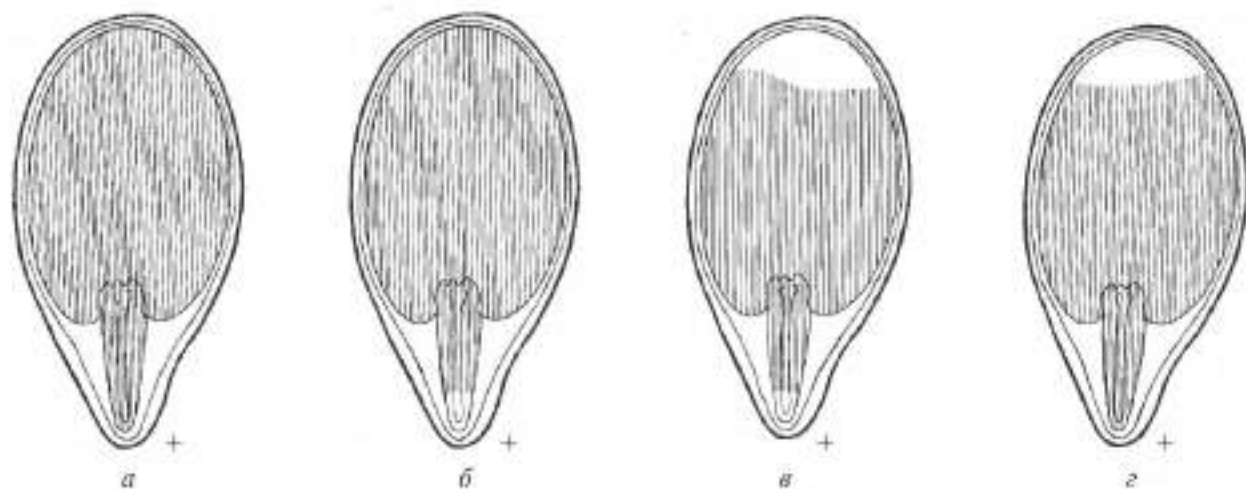
РЕЗУЛЬТАТЫ ОКРАШИВАНИЯ СЕМЯН ЛЬНА

Продольный разрез семени льна

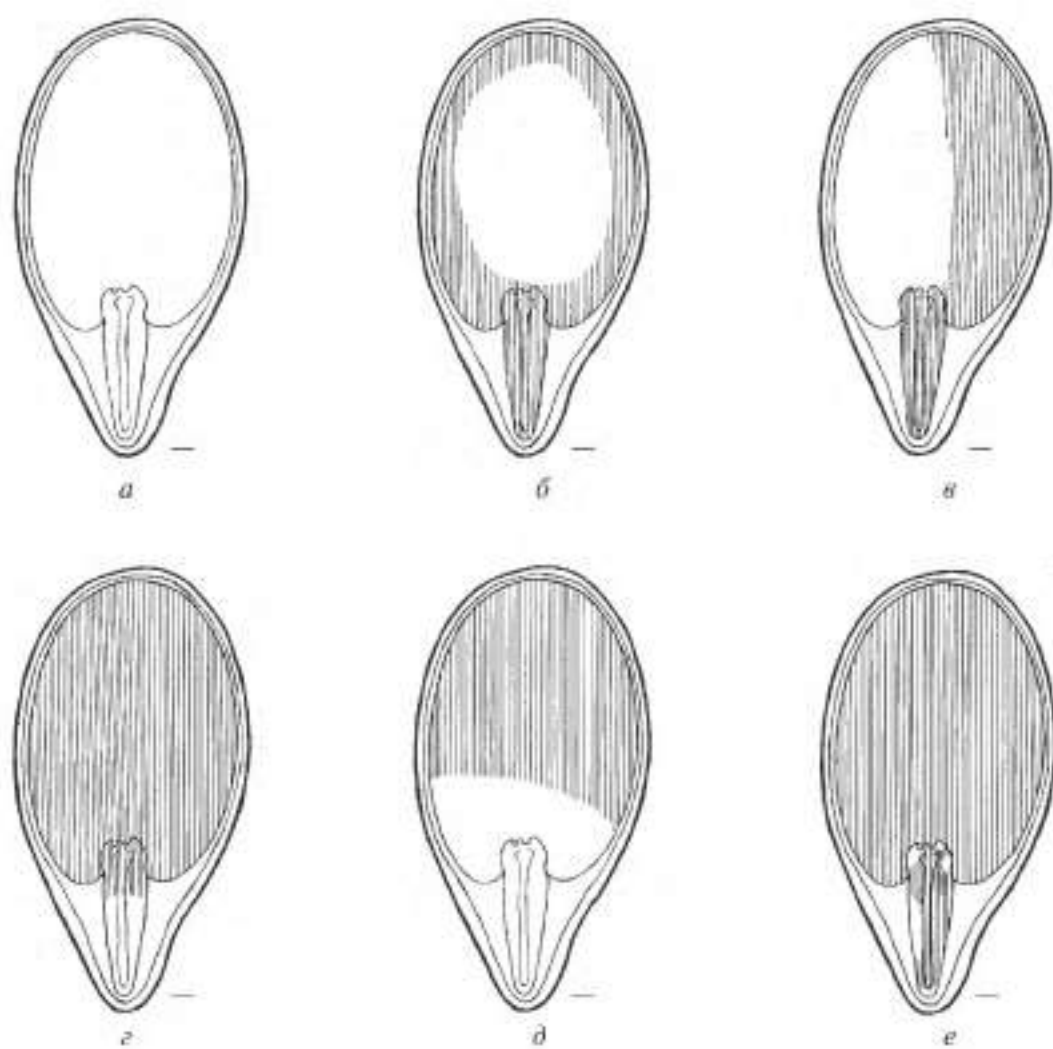


с — семятоли; п — почечка;
з.к. — зародышевый корешок

Черт. 1



Черт. 2



Черт. 3

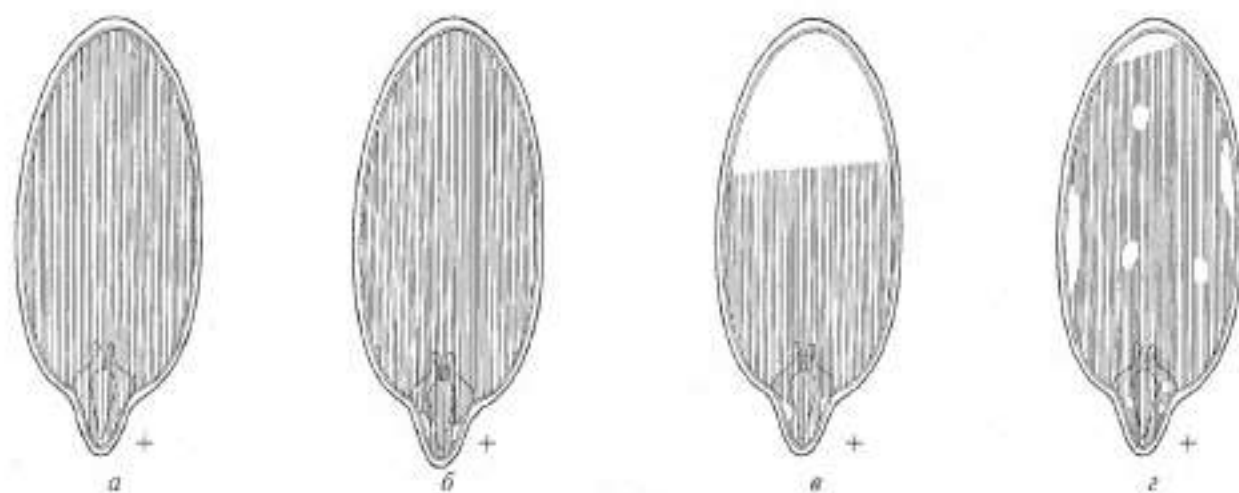
РЕЗУЛЬТАТЫ ОКРАШИВАНИЯ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА

Продольный разрез семени подсолнечника

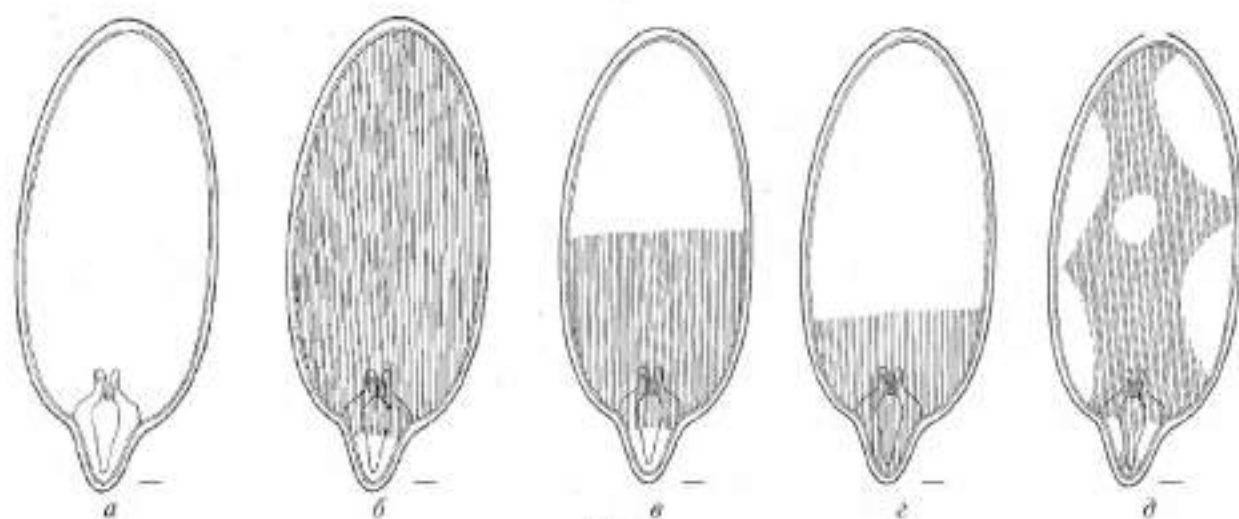


с — семязоль; п — почка;
лк — зародышевый корешок

Черт. 1

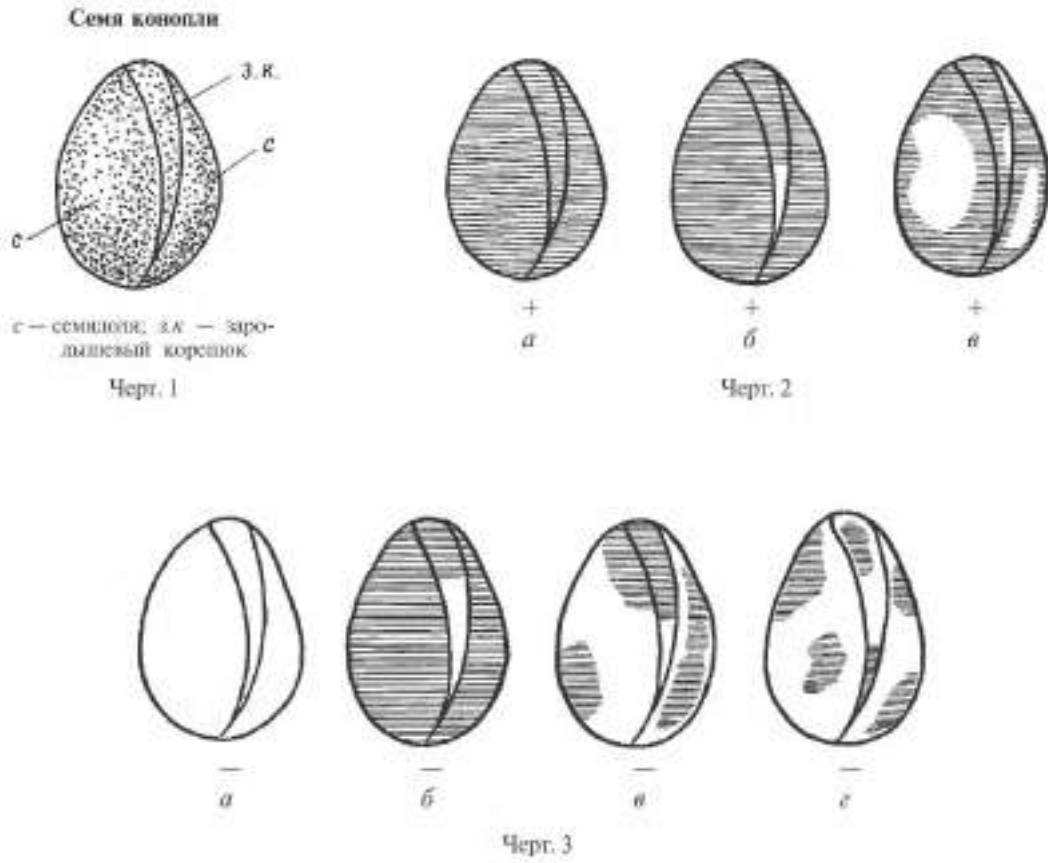


Черт. 2



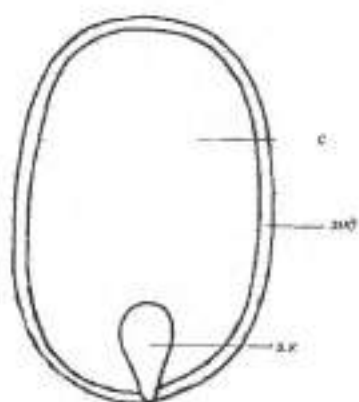
Черт. 3

РЕЗУЛЬТАТЫ ОКРАШИВАНИЯ СЕМЯН КОНОПЛИ



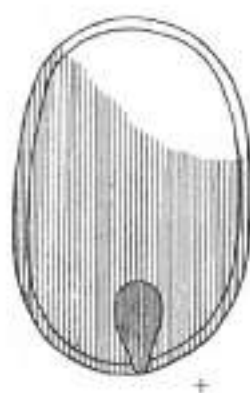
РЕЗУЛЬТАТЫ ОКРАШИВАНИЯ СЕМЯН КЛЕЩЕВИНЫ

Продольный разрез
семени клещевины

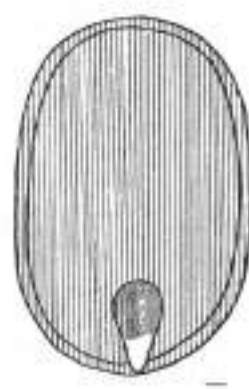


с — семядоля; з.к. — зародыше-
вый корешок; мд — эндосперм

Черт. 1



Черт. 2



Черт. 3



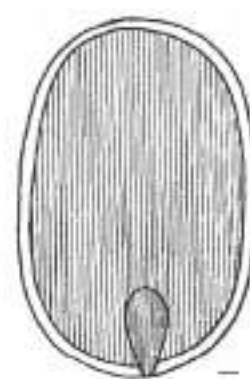
б



в



г



д

Черт. 3