

园艺译丛

(蔬菜植物)

浙江农业大学
浙江农业科学院 編

上海市科学技术編譯館

534.02
910
390170

园 艺 译 丛

(蔬菜植物)

浙江农业大学 編
浙江农业科学院

*

上海市科学技术編譯館出版

(上海南昌路59号)

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

商务印书館上海厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 印张 5 1/8 字数 150,000

1964年1月第1版 1964年1月第1次印刷

印数 1-2,000

編 号 : 7012.173

定 价 : 0.70 元

前 言

本輯选譯近年来国外有关蔬菜植物生长发育与形态发生特性以及产品器官形成过程的生物化学等方面的重要文献 21 篇。就其主要內容來說，可以分为三个方面。第一个方面是关于蔬菜的生长发育与形态发生問題，提出了一些新的見解，把生理的变化与形态的变化联系起来，是目前研究蔬菜植物发育生理与生物学特性的新趋向，如“二年生植物形态发生和通过阶段发育的关系”、“二年生植物阶段发育过程中生长点內的某些生物化学变化”、“二年生植物的叶片及根系在阶段发育形态发生中的作用”、“光周期对豇豆的营养生长阶段及生殖生长阶段的影响”、“甘藍幼苗和温度关系的研究”以及“蔬菜作物生长发育的特性与栽培条件的关系”等。

第二个方面是有关蔬菜产品器官形成的問題。闡明产品器官形成与环境条件的关系，这对于葱蒜类及芋类特別重要，如“根际和根外追肥对黃瓜性器官形成和产量的影响”、“不同光照条件对馬鈴薯及其留种用块莖生长发育的影响”、“关于洋葱鳞莖形成与休眠的研究”等。

第三个方面是有关果实品质的生物化学問題。果菜类的果实在生长及貯藏过程中的生物化学变化是一个复杂而重要的問題，可以通过温度、湿度、化学药剂及电离輻射处理来保持它的品质，如“低温貯藏对成熟番茄的色澤、类胡蘿卜素、貯藏性及致密度的影响”、“鐳 γ 射綫对胡蘿卜肉质根形成的影响”及“ γ 射綫照射块莖对馬鈴薯植株內碳水化合物和蛋白质代謝的影响”等。

此外，还包括了几篇有关育苗及种子处理方面的文章。

这些資料对研究蔬菜发育生理生化特性及其与栽培条件的关系有一定的参考价值。

本譯丛承中国科学院植物生理研究所王洪春、蔡可、方健雄、李訓詒、李振国同志协助复校，謹致謝忱。

由于我們所掌握的外文資料有限，翻譯水平不高，錯誤之外希望讀者多多指正。

目 录

1. 二年生植物形态发生和通过阶段发育的关系.....	1
2. 二年生植物阶段发育过程中生长点内的某些生物化学变化.....	5
3. 二年生植物的叶片和根系在阶段发育和形态发生中的作用.....	8
4. 蔬菜作物生长发育的特性与栽培条件的关系	12
5. 甘蓝幼苗和温度关系的研究	
早期抽苔的原因	14
6. 关于豌豆分枝性的研究(第1报)	
日照长度和种子低温处理对分枝性的影响	19
7. 光周期对豇豆营养生长阶段及生殖生长阶段的影响	27
8. 光质对黄瓜生长发育的影响	31
9. 黄瓜生长发育的特征与种子播种前处理的关系	33
10. 关于洋葱鳞茎形成与休眠的研究	
鳞茎形成期间短日照处理对洋葱鳞茎形成与萌芽的影响	36
11. 不同光照条件对马铃薯及其留种用块茎生长发育的影响	44
12. 健壮与退化马铃薯的生物化学特点	47
13. 根际和根外追肥对黄瓜性器官形成和产量的影响	53
14. 南瓜性比率的研究	55
15. 低温贮藏对成熟番茄的色泽、类胡萝卜素、贮藏性及致密度的影响	60
16. 番茄品种的早熟性与在低温下结实能力的关系	64
17. 番茄种子和秧苗的锻炼对形态发生过程的影响	67
18. 生长调节剂对不同层次叶片同化产物的利用的影响	70
19. 用 X 射线和 γ 射线进行种子播前处理以提高胡萝卜产量	72
20. 镭 γ 射线对胡萝卜肉质根形成的影响	74
21. γ 射线照射块茎对马铃薯植株内碳水化合物和蛋白质代谢的影响	76

1. 二年生植物形态发生和通过阶段发育的关系

Кружилин, А. С., Шведская, З. М. 和 Алпатьева, Л. А.

«Морфогенез Растений» II: 5~12, 1961 (俄文)

对于二年生植物的形态发生研究得很少。我們对种株在春化后的生长期間进行摘叶的試驗証明：无叶片的甘藍能够抽苔，而块根不能抽苔^[5,6]。因此我們推論：块根作物(不同于甘藍)生长点的分化是在春化后的光照阶段、植株在高温下(15~20°C以上)的生长过程中开始的。所以我們在花序和花蕾形成以前对形态发生和最初两个发育阶段的关系作了研究。

为了研究二年生植物的形态发生，將試驗布置在可以控制的人工气候室的条件下，并进行了植株的形态生理学分析。研究工作是在 1955 年进行的。播种材料和定植材料引自格利波夫选种站。将二年生植物的各品种的幼苗栽培在不具备春化条件的、温度为 18~20°C 以上的花钵里。在出苗后二个月、植株有 5~6 片叶时，将它放在 2~3°C 的光照条件下进行春化处理。6~8 月从田間收获这些品种的种株，以避免晚間低温的春化影响。然后将其置于黑暗潮湿的室内，在 2~3°C 的条件下进行春化。

二年生植物幼苗和种株阶段发育完成的情况，是按照植物在温室中对长日照的生物学反应(抽苔、現蕾、开花)加以鉴定的。

春化开始后，每 5~10 天取植株样品以測定莖端生长点的状态和形态发生时期。我們观察时用的设备与 А. Ф. 爱維尔塔(1956)所用的不同，是本所制配的 M-24 型双筒解剖鏡、显微照相机和镊子等。

对于南特胡蘿卜幼苗形态发生的观察(图 1)表明：在低温春化过程中，生长点沒有分化，它們的形状和大小几乎沒有变化，直径仍为 100~150 微米。把植株放在能通过光照阶段的高温(20°C 以上)和长日照条件下之后，經 10~12 天，生长点膨大(形态发生第一期)，直径有所增加(图 1-б)。在第 18~20 天，已达 200~250 微米(图 1-в)，这时生长点开始出现了分生組織的突起(形态发生第二期)，这个突起就是未来的伞形花序。这就是质变的时刻，也就是由形态发生的营养生长期轉变到生殖生长期。經過 27~30 天，生长点显著长大，达 400 微

米(图 1-г)，而且由边缘向中心进行分化(形态发生第三期)，这时出现了花苔。再經 5~7 天，直径达 1 毫米时，生长点变成花序——边缘突起的大花序(图 1-д)，这就是未来的伞形花序(形态发生第四期)，花苔高达 4~5 厘米。在短日照下的胡蘿卜幼苗則既不分化，也不抽苔。

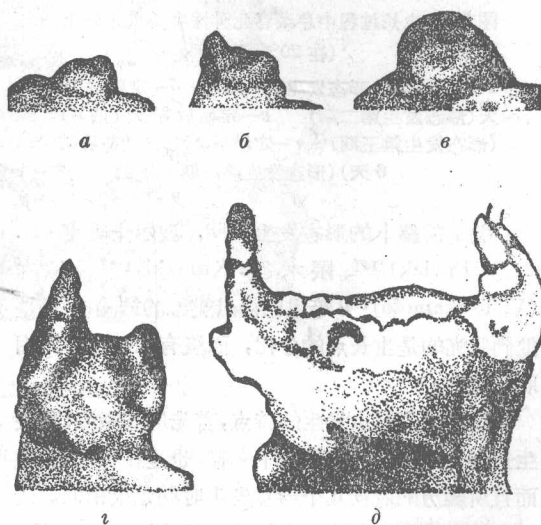


图 1 南特胡蘿卜春化种子生长点的分化
(生长在 20°C 以上的温度下)

а—春化結束 б—春化后 11 天(形态发生第一期)
в—春化后 18 天(形态发生第二期) г—春化后 27 天(抽苔)(形态发生第三期) д—春化后 37 天(抽苔后 3 天)(形态发生第四期)

同品种的胡蘿卜种株，虽然在肉质根中含有大量的储备营养物质，而生长点在春化期間并不分化。已經春化的种株，在高温下生长时，生长点就进入到和幼苗相同的各个形态发生时期。但分化速度要比幼苗快一倍(18~20 天)，这是和贮藏器官肉质根的重大作用分不开的。其他伞形科作物(香芹菜、防风、芹菜)的生长点分化，也是在植株经过春化之后的光照阶段开始的，而且其期限也大致相同。例如芹菜形态发生各时期的完成，只比胡蘿卜晚几天(图 2)。

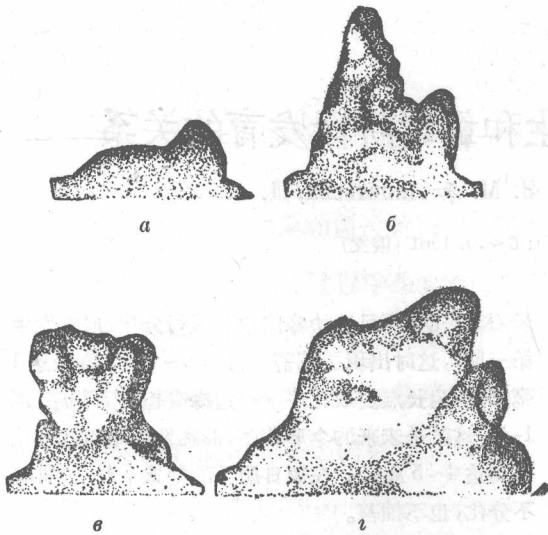


图2 在生长过程中芹菜春化种株生长点的分化
(在 20°C 下)

a—一定植以前(形态发生第一期) b—一定植后 10 天(形态发生第二期) c—一定植后 21 天(抽苔)
(形态发生第三期) d—一定植后 35 天(抽苔后第 6 天)(形态发生第四期)

关于胡萝卜的形态发生时期,波尔士維克 (H. A. Borthwick)^[14]、隈木 (V. Kumaki)^[16] 及塚本 (V. Tsukamoto)^[18] 等也已得出类似的結論。但是他們研究的是生长点的分化,而沒有和通过春化相联系起来。

关于甜菜形态发生的特点,首先应该指出:甜菜生长点分化和抽苔与胡萝卜一样,也是在春化之后,而且所经历的最初几个形态发生时期也很相似。

波尔多紅甜菜生长点的分化比胡萝卜幼苗快。例如甜菜在春化后的第 9~10 天,就已經进入产生分生組織突起的形态发生第二期(也就是說速度快一倍)。甜菜的抽苔也較早。

经过 18~19 天,甜菜幼苗进入形态发生第三期,生长点直径达 300 微米。再經 8~10 天,就进入第四期,在这一时期建成花序。这时植株已有高达 5 厘米的花苔,頂端生长点已相当大了(1000 微米),而且上面完全布满了突起——圓錐花序分枝的原始体。这几个时期是温度在 15°C 以上的短日照和长日照下进行的(图 2-d)。在頂端生长点之下有侧芽形成,并开始分化。

尽管有强大貯藏器官肉质根的存在,然而波尔多紅甜菜种株生长点分化的期限,仍然与同品种幼苗所需的期限相同。这一点着重指出了甜菜叶片的重大作用并不次于肉质根,并且在这一方面它也不

同于甘藍和胡萝卜的叶片。当缺少叶片时,植株的抽苔和生长点分化都要受到抑制。

对于糖用甜菜的中熟品种 PO6 的幼苗和种株的观察証明:虽然它們春化阶段的持續時間較波尔多紅甜菜长,然而却几乎同时分化和抽苔,他們生长的类型、大小、形态发生时期也都一样。

我們知道具有叶片的、已通过春化的食用甜菜和糖用甜菜是在短日照下抽苔的,但是胡萝卜和甜菜在形态发生以后的各个时期的完成、形成花蕾和开花,则需要长日照和更高的温度。否則花蕾就不能形成,在花蕾的上部会长出叶簇,在甜菜的下一个发育阶段会发生花序的增生。

这样就証实了我們的論断:伞形科作物和甜菜等肉质根生长点的分化,是在春化之后的光照阶段、植株在高温下生长和抽苔的过程中进行的。这和禾本科作物相似。B. И. 拉祖莫夫 (Разумов, 1957) 及 Л. Н. 卡芭捷娃 (Кобозева)^[3] 也曾得出类似的結論。

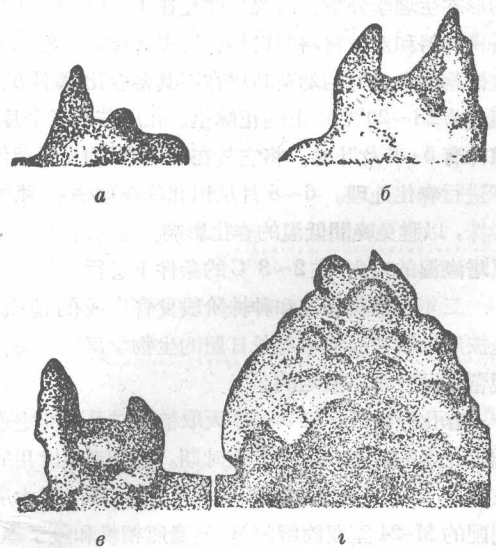


图3 波尔多甜菜春化幼苗生长点的分化
(生长在 20°C 下)

a—春化結束,在 20°C 下(形态发生第一期) b—春化后 9 天(形态发生第二期) c—春化后 18 天(抽苔)(形态发生第三期) d—春化后 29 天(抽苔后 5 天)(形态发生第四期)

关于甘藍、洋葱生长点的分化特性,正如我們的研究和其他作者^[1,17,18]的工作所証实的那样:这些作物的形态发生,是植株在低温下通过春化阶段的緩慢生长过程中实现的。

用早熟甘藍的秧苗进行的观察証明:在春化阶

段,它的莖端生长点的整个分化过程,可以划分为四个明显的形态发生期,其中第一、第二期为营养生长时期,第三、第四期为生殖生长时期。

第一期在春化后 10~15 天,这时生长点尚处于营养生长阶段,直径为 100~150 微米(图 4)。第二期是在春化开始后 15~25 天,此时生长点仍处在营养生长状态,但是它紧靠着幼叶,迅速膨大,大小增

加 1~2 倍,直径达 250~300 微米(图 4-а, б)。第三期是在春化开始后 40~50 天,从营养生长状态转变到生殖生长状态,生长出可见的、以后建成为花蕾的分生组织突起,生长点生长缓慢,直径为 350~400 微米(图 4-в, г, ж)。第四期是在春化开始后 60 天,这时生长点和突起迅速长大,直径达 600 微米(图 4-з),侧芽开始分化。

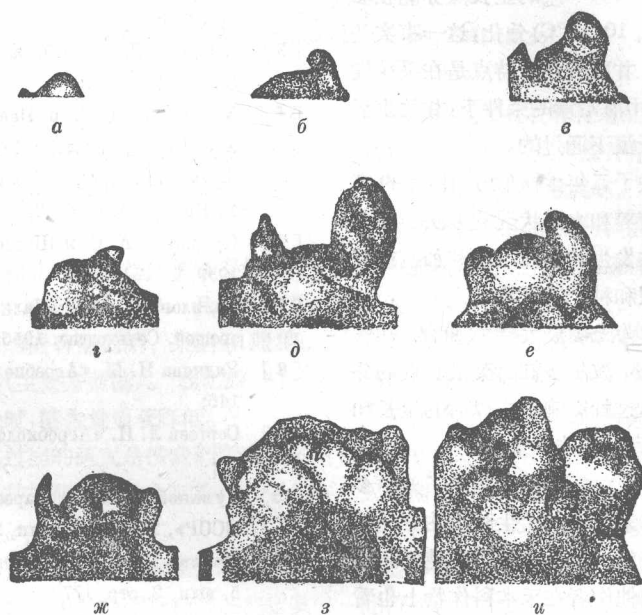


图 4 早熟甘蓝(1号品种)春化秧苗,在春化过程中生长点的分化

а—春化前,б—春化 14 天,в—春化 24 天,г—春化 34 天,д—春化 41 天,
е—春化 52 天,ж—春化 58 天,з—春化 81 天(形态发生第四期),и—春化
81 天后又在 20° 下生长 4 天(形态发生第五期)

以后如果已经春化的植株保留在低温条件下,则花芽不再发育,而且也不能抽苔。只要把植株移到温暖条件下,则花芽发育和抽苔的过程很快(在数天之內)即可实现。这时生长点增大,突起变为花序上的花蕾(图 4-и)。整个花序达 2 毫米(图中所示为花序的一部分),这就是形态发生的第五期。这一时期只能在高温条件下的光照发育阶段完成。此后再经 20~25 天,植株就会抽苔。

关于甘蓝种株的形态发生,早熟甘蓝一号品种生长点突起的出现(形态发生第三期)显得特别快(在春化开始后 10 天),也就是在种株上要比在同一品种的秧苗上出现得早。经过 20 天后生长点通过形态发生第四期,即整个生长点都成为未来花蕾的分生突起。定植于温室花盆中经过 5~10 天后,生长点突起变成花蕾,经过 10~15 天后,植株就抽苔开花。

对晚熟品种阿马格尔斯生长点分化的观察证明:在分化过程中,同样是经过这几个形态发生期,但每一期持续时间较长,因此,其春化进行得较为缓慢。

В. К. 华西列夫斯卡亚(Василевская)和 Т. В. 利兹洛娃(Лизгунова)^[1],将不同品种的甘蓝种株(株龄为四个月),于夏季放在低温条件下进行观察所得的结论是:在低温下的分化过程也包括四个形态发生期。根据他们的见解,只有形态发生第一期是在春化阶段发生的,第一期结束时,春化过程也随之结束,植株就进入光照阶段。他们在低温条件下观察了这几个分化时期,但是并未指出其持续天数。

和上述作者的试验不同,我们对甘蓝种株莖端生长点的观察,是在避免了夏季低温的条件下进行的。因此,我们很难同意该作者的分化的第一期正

值春化阶段結束时期論点。正如我們的試驗所指出
的那样:在控制的条件下,甘藍的秧苗和种株的已分
化生长点如果在发育的第一期,甚至在第三期得不
到春化条件(低温)时,就不能形成花蕾。即使以后
給它通过光照阶段所需的条件,植株也不能开花。
洋葱形态发生的型式也与此类似。

應該指出:在低温条件下不仅在甘藍上可看到
营养芽分化花芽,例如南方苹果的的生长点亦能在冬
季低温条件下(2、8、9、10、12°C)分化,这一事实是
众所周知的。很显然,甘藍的这些特点是在系統发
育过程中形成的,在地中海沿岸的条件下,甘藍生活
的初期是在冬季零上低温下通过的。

根据已經查明的关于二年生植物分化期的事
实,使有可能用調整营养和水分状况的方法、应用
化学药剂等来控制形态发生的进程(使其加速或延
緩),从而影响到肉质根和种子的产量。

試驗証明当含水量为土壤最大持水量的 40%
时,如与 60% 时相比較,波尔多紅甜菜生长点的分
化和抽苔受到了抑制,这就影响到它以后的生长和
花序的形成,最終影响到种子的产量。

在定植之前多施磷肥(过磷酸鈣)加速了波尔多
紅甜菜的抽苔。可見磷素营养对于生长点的分化时
期有显著的影响。磷肥施用越早,效果就越好。以
前我們^[4]在棉花上和其他作者在禾本科作物上也看到
过类似的現象。

綜合上述二年生植物的形态发生,可以得出如
下結論:它們的形态发生过程和茄科、葫芦科作物显
著不同,当温度低于 12~15°C 时和在短日照下,二
年生植物的花苔停滯生长,花器和花枝上部由于高
度活跃的分生組織的作用而生长(增生)为营养器官
(叶簇)。这一点指出,不仅长日照是必要的,而且特
殊的光质也是必要的。这种光质使植物在以后的发
育阶段(第三、第四阶段)中具有足够的能量来完成
新陈代謝过程。

在生长点內发生的解剖生理学的量变过程,决
定了和由营养状态到生殖状态的质变。

通过形态学分析确定的二年生植物形态发生的
时期,可用之于选育;也可以用营养、灌溉制度的法
来影响形态发生以达到增产种子的目的。

参考文献

- [1] Василевская В. К. и Лизгунова Т. В. «Тр. по
прикл. Бот., ген. и сел», 1951, т. 29, вып. 1;
- [2] Викторov С. В. ДАН СССР, 1943, т. 39, №6,
стр. 258;
- [3] Кобозева Л. Н. «Сб. работ аспирантов», 1958,
Вып. 2 ВИР, Л.;
- [4] Кружилин А. С. и Назиров Н. Н. «Изв. АН
УзССР», сер. биол., 1957, вып. 2;
- [5] Кружилин А. С. и Шведская Э. М. «Вестн. С.
Х. Наук» 1958, № 12,
- [6] Кружилин А. С. и Шведская Э. М., ДАН СССР,
1959, Т. 124, № 6;
- [7] Палилов Н. А. и Палилова И. Г. Хранение
овощей. Сельхозгиз. 1956;
- [8] Ряднова И. М. «Агробиология», 1951. №5, стр.
145;
- [9] Сергеев Л. И. «Агробиология», 1951. №2, стр.
25;
- [10] Туманов И. И. и Гареев Э. З. «Тр. ифр АН
СССР», 1951, т. 7, вып. 2;
- [11] Тырина В. А. «Физиология растений», 1958, т.
5, вып. 2, стр. 177
- [12] Эверт А. Ф. «Физиология растений», 1956, т. 3,
вып. 3;
- [13] Borthwick H. A., Philips M., Robbins W.
W. Amer. Journ. of Botany, 1931, v. 18, No 9;
- [14] Jeleznoff N. Bull. de la Societe imper. de
Natur, Moscow, 1851, v. 34, No 3, p. 135;
- [15] Kumaki V. I. Hortie, Assoc. Japan, 1956, 25,
№ 3;
- [16] North C. Journ. of exp. botany, 1957. v. 8,
№ 23. pp. 304~312;
- [17] Tsukamoto V., Kymak; V., Namikawa O.
Bull. Res. Inst. Fod. Sci. Kyoto Univ., 1957,
No 20.

(赵雅雅譯)

2. 二年生植物阶段发育过程中 生长点內的某些生物化学变化

Шведская, З. М., Кружилин, А. С.

«Морфогенез Растний» II: 84~89, 1961 (俄文)

植物通过阶段发育时,体内的生理变化和生化变化最终都会在生长点上表现出来。关于说明植物阶段发育时生长点內生化过程的工作,未见有所报导。

我們三年来的試驗証明,二年生植物春化时叶片、直根和芽中的糖含量发生变化^[1]。我們用色层分析法发现植株体内的糖有葡萄糖、果糖和蔗糖。春化时进行糖的积累(主要是蔗糖)。春化后,特别是植株在高温下生长时,糖含量显著降低。

对生长点內生化过程的研究是按我們所确定的形态发生期进行的,并按照形态发生期取样和进行試驗。

由于二年生植物生长点的体积和重量不大(重几毫克,大小約一毫米),因此我們用微量法測定其生化变化。在試驗的第一阶段,对春化和未春化植株生长点一般特性的研究,采用博亚尔克納亚(А. Н. Боярская)^[1]所拟定的点滴分析法和色层分析法,并采用微量法作生长点的定量測定。

观察証明,二月齡的和处在5~6叶期的甘藍一号幼苗在2~4°C下,60天内結束春化。在此期间甘藍幼苗通过四个形态发生期。分析証明,春化的

甘藍幼苗生长点在春化时的糖含量比未春化的生长点內高(表1)。生长点开始分化前(第三形态发生期)糖的积累达到最高峰。在生长点分化过程中糖的含量降低,但仍然維持在較高的水平。植株在高温生长时期內,当蕾开始形成时,糖含量的降低更为迅速而急剧(图1)。

春化时游离氨基酸的含量变化不大,而以后,特別在生长点分化期和蕾形成期,含量显著地增加。

在春化30、60天后所进行的色层分析測定証明,甘藍幼苗生长点中积累的碳水化合物化合物的主要形式是蔗糖(图2、3)。

在晚熟品种阿馬杰尔甘藍生长点中观察到类似的規律性(糖和氨基酸的积累),差別只是在分化時間較长,因此含糖量相应推迟到生长点开始分化期达到最高額。

南特品种胡蘿卜幼苗在70~80天以內結束春化。我們的观察証明个别植株春化60天以后抽苔。胡蘿卜生长点的分化是在春化后、处于高温下的生长过程中开始的,并在20~30天内結束。春化60天以后,在高温下生长时,观察到生长点开始膨大。春化的生长点中糖含量較高,保持与春化时的同一水

表1 甘藍幼苗生长点內糖和游离氨基酸含量的变化(1958年),鮮重%

分析項目	試驗处理	春化天数				在20°C下 10天内增长
		25	44	58	61	
酮糖(蔗糖、果糖)	春化	3.0	7.1	4.2	4.2	0.75
	未春化	0.07	0.6	0.6	1.0	1.0
醛糖(葡萄糖)	春化	0.50	1.2	1.1	1.0	0.8
	未春化	0.07	1.0	0.8	0.8	0.8
游离氨基酸	春化	0.7	1.1	2.0	2.5	2.1
	未春化	0.8	1.05	1.04	1.5	0.8
形态发生期		2	3	3	4(分化)	5(具有花蕾)

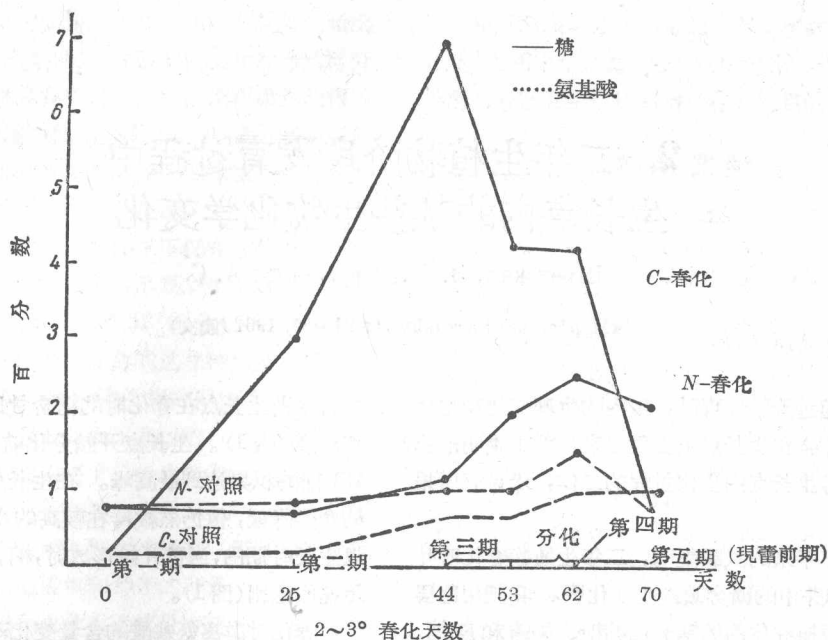


图1 甘蓝幼苗在春化和分化过程中生长点内酮糖(蔗糖和果糖)和游离氨基酸含量的变化(鲜重%)

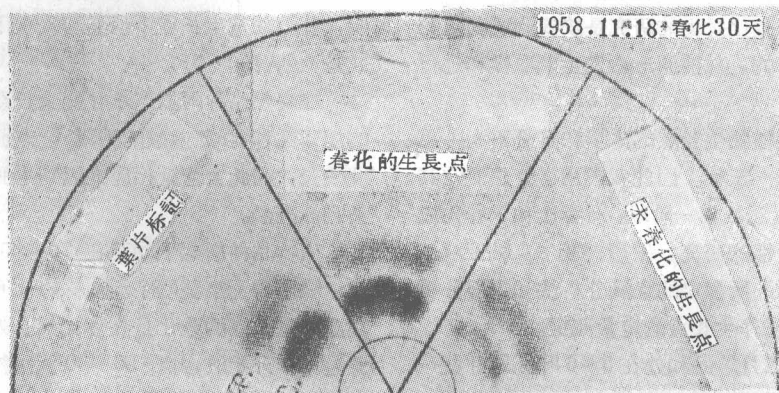


图2 春化对甘蓝一号幼苗生长点内糖积累的影响(春化30天)

ϕ —果糖; c—蔗糖

平。生长点在高温下分化时,糖含量降低(表2)。胡萝卜中醛糖类中单糖的含量在春化时仍有增加(不同于甘蓝)。游离氨基酸的积累差异不大。

胡萝卜形态发生通过两个不同阶段:第一阶段是低温的影响,即春化过程;第二是生长点分化过程中的日照和高温的影响。也就是说,清楚地可分为春化阶段和光照阶段。春化的特点是糖的积累过程,而在光照阶段,糖迅速消耗在生长点的分化过程上。

波尔多甜菜的幼苗,春化时表现相似的结果(表3)。

这个品种的幼苗在30~40天内结束春化,春化后经过25~30天可以观察到生长点开始分化。甜

菜植株中糖的主要部分是蔗糖,春化时糖的积累形式是蔗糖和葡萄糖。开始分化前(经过24天春化)甜菜生长点中有大量蔗糖和葡萄糖。春化结束后,特别是植株处在高温下,生长点分化时糖含量降低。在游离氨基酸含量方面观察到同样的规律性。

最后应当指出:我们研究的二年生植物生长点中糖和游离氨基酸的含量,在叶中的变化基本上与此相同,但是在顶端活跃的生长点内这些物质比叶中的多。春化结束时生长点内糖和游离氨基酸达到最高峰,而多半从分化开始(甘蓝)或春化结束时,即植株在高温下有可能分化(胡萝卜春化62天,甜菜春化24天)时开始降低。

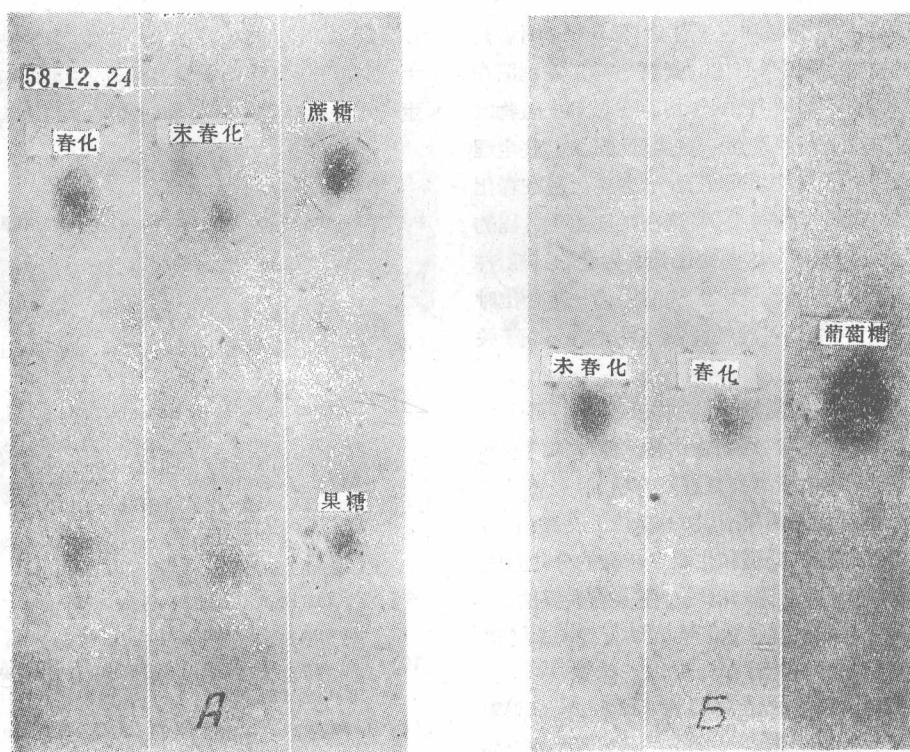


图3 春化对甘蓝一号幼苗生长点内糖积累的影响(春化 60 天)

A—酮糖, B—醛糖

表2 南特胡萝卜幼苗生长点内糖和游离氨基酸含量的变化(1958 年), 鲜重 %

分 析 项 目	試驗处理	春 化 天 数				在 高 温 下	
		0	49	62	74	11 天	28 天
酮糖(蔗糖、果糖)	春 化	—	1.5	2.2	2.0	0.5	微量
	未 春 化	1.0	1.2	1.0	0.5	微量	0.2
醛糖(葡萄糖)	春 化	—	0.4	0.5	0.4	0.3	0.2
	未 春 化	无	微量	微量	0.1	0.3	0.1
游 离 氨 基 酸	春 化	—	0.3	0.5	0.3	0.1	0.1
	未 春 化	0.3	0.3	0.3	0.1	0.1	0.2
形 态 发 生 期		1	1	1	1	1	3(分化)

表3 波尔多甜菜幼苗生长点内糖和游离氨基酸含量的变化(1958 年), 鲜重 %

分 析 项 目	試 驗 处 理	春 化 天 数			在高温下 8 天
		24	44	53	
酮糖(蔗糖、果糖)	春 化	2.2	1.0	0.5	0.1
	未 春 化	0.5	0.5	0.4	微量
醛糖(葡萄糖)	春 化	0.5	0.5	0.3	0.2
	未 春 化	0.2	—	0.3	0.2
游 离 氨 基 酸	春 化	1.3	1.0	0.3	0.5
	未 春 化	0.5	0.5	1.0	1.0
形 态 发 生 期		1	1	1	3(抽苔以前分化)

因此,我們的資料和其他作者^[9,2,7,10,4,8]对春化植株不同部位生物化学变化的資料一样,証明糖在植株春化时有重要和积极的作用。在二年生植物的春化时期內,生长点中产生一些生理变化,这些生理变化引起生物化学过程的改变。形态变化是在春化植株的生长点內发生的,它建筑在生理生化过程的深刻变化上。观察証明,这些变化具有数量的特性,并引起植株个体发育的改变。植物春化或开始分化时生长点內糖的积累是与形态发生特性的变化有关的。

春化过程不仅伴随着个别物质的分解,甚至在低温时进行合成过程,例如春化甘兰植株体内糖的积累。春化时或春化后游离氨基酸的增加,显然是与蛋白质的分解和氮的积累有关的。春化后在高温下,迅速地完成了細胞的分裂和生长点組織的分化过程后,植物就轉向开花。这与糖的分解是有联系的。

春化和分化的期間决定于强烈的发育因素(温度和光照),但同时与品种和种的特性有关。

1. 二年生植物幼苗的生长点中,在春化时积累大量的糖,特别是蔗糖。这些过程与生长点轉向分化的状态有关。分化开始时生长点內糖的含量显著下降,这表明糖在二年生植物春化时的重要作用。

2. 春化期間生长点中游离氨基酸含量增加不大,而在分化过程中有明显增加,这表明这些变化与生长点分化时細胞的分裂和生长点长大有关。

参考文献

- [1] Бояркин А. Н. «Физиология растений», 1955, т. 2, вып. 3;
- [2] Дрожжин И. М. «Яровизация», 1937, №4;
- [3] Коновалов И. Н. ДАН СССР, 1937, №16;
- [4] — «Тр. Ин-та физиология растений» 1938. т. 2, Вып. 2;
- [5] Кружилин А. С. и Шведская З. М. ДАН СССР, 1957, т. 116, № 5;
- [6] — ДАН СССР, 1958, т. 121, № 3;
- [7] Михайлова Л. В. ДАН СССР, 1949, т. 64, № 6;
- [8] Проскуряков Н. И. и Стеражевская. Н. П. «Биохимия зерна», 1954, № 2;
- [9] Рубин Б. А. Биохимические основы хранения овощей Сельхозгиз, М.-Л., 1945,
- [10] Снятин Н. И. и Морозова Н. И. ДАН СССР, 1954. т. 99, № 2;
- [11] Gregory F. and Purvis O. Nature, v. 138, No. 8.

(蔣有条譯)

3. 二年生植物的叶片和根系在阶段发育和形态发生中的作用

Кружилин, А. С., Шведская, З. М.

«Морфогенез Растений» II: 72~78, 1961 (俄文)

高等植物在生长过程阶段变异的基础上发生着生长点的分化(形态发生),因此生长点的分化与阶段变异有紧密的联系。由于这一原因,查明二年生植物在阶段发育和形态发生过程中,植物个别器官(叶、根系和貯藏器官)的作用是有意义的。研究这个问题时,我們遵循下述既定事实:根据观察,肉质直根植物的生长点是在春化后的高温和迅速生长的情况下分化的;而甘藍和洋葱是在春化过程中的低温和緩慢生长的情况下分化的。

为了查明苗齡 40~60 天的盆栽植株上叶片的作用,在春化前或春化后将叶摘去。从这些植株观察到少数具有綠色根莖的甘藍幼苗抑制了春化和形

态发生,植株上且无花蕾形成(图 1)。在光照阶段保留叶子也未改变情况;綠色莖生存着,而生长点不分化。可見,这些植株在光照阶段也同样受到抑制。对已春化甘藍和洋葱的种株來說,沒有綠叶(甘藍还没有叶球),但具有富含营养物质的貯藏器官(叶球莖和鳞莖)。春化后摘除在高温下再生的叶片,并不抑制植株的形态发生和抽苔(图 2、3),因为这些植株已經通过了生长点的分化,已为花苔和带花蕾的花序打好基础。此后,只有当外界环境急剧改变时,例如将植株轉移到短日照和低温下,花蕾和花器的分化过程才可能受到抑制。

我們已經指出,直根类作物在春化后才有形态

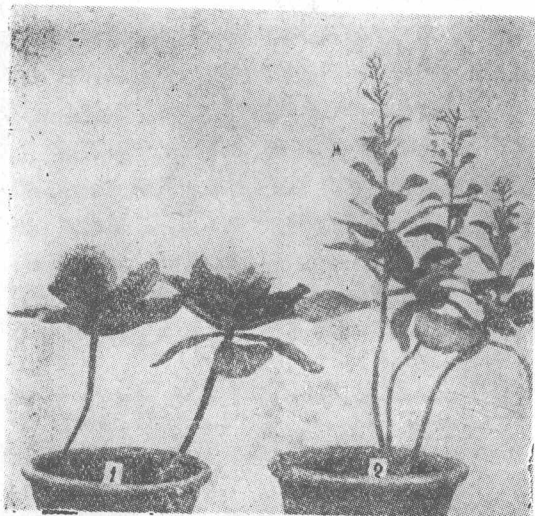


图1 叶片对甘蓝一号品种秧苗的春化、分化和抽苔的影响(苗龄53天,在3~5°C下春化70天)
1—无叶春化,不抽苔;2—有叶春化,1月17~19日抽苔,(1958年12月24日)



图2 叶片对甘蓝一号品种春化种株抽苔和开花的影响
1—无叶,4月29日抽苔,
2—有叶,4月28日抽苔,
4月23日定植(1958年5月20日)

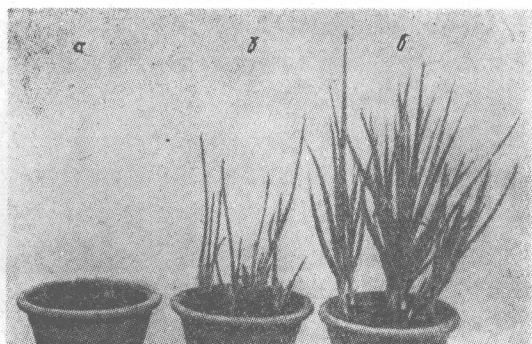


图3 叶片对已春化洋葱(贝斯松诺夫品种)抽苔的影响
A—无叶和鳞片,未生长花苔;B—无叶但有鳞片,5月12~13日抽苔;C—有叶和鳞片,5月11~13日抽苔。1959年4月25日定植(1959年5月20日)

发生。在这方面,胡萝卜和其他幼苗的试验证明春化前摘除叶片而只保留具有根系的肉质直根的芽,对形态发生简直不发生影响。但是尽管保留以后的叶片,甚至在有利的条件下(叶的再生、高温、长日照),分化和现蕾还是受到抑制,因为无叶的植株是不能通过春化的。在光照阶段和高温时摘叶,植株很快死亡。

为了明确叶片在直根作物的种株上所起的作用曾进行下述试验:将重约150克的甜菜(波尔多)块根和重约50克的胡萝卜(品种南特)块根在贮藏库内春化。春化后(1958年4月7日)栽种在盆中。试验有三种主要处理:(1)留有整个块根的植株——对照;(2)保留1/3块根的植株(甜菜重50克,胡萝卜16克);(3)保留1/10~1/15块根的植株(胡萝卜重5克,甜菜10克)。在温室內20°C以上的温度下进行栽培,对各处理的半数植株经常进行摘叶,其余一半则不去叶。

观察指出,所有三种处理的植株,留叶的都抽苔。在第一种处理中,在保留所有叶片的情况下,胡萝卜在栽种后二周,而甜菜在栽种后三周都抽苔了(图4)。在第二种处理中,在有叶的情况下也未延迟植株的抽苔。在第三种处理中,甜菜植株的生长严重地停滞了,叶片很小,抽苔延迟5~6天。在这种处理下胡萝卜植株的生长更强烈地受到抑制,在个别情况下,抽苔延迟很久。有些植株在栽植后经20~30天死亡。应该指出在春化过程中胡萝卜和甜菜叶子的生存期为60~80天。

摘叶抑制了第一种处理植株上芽的分化,尤其是切除部分块根的第二、三种处理植株上,抽苔受到



图4 叶片对波尔多甜菜春化种株
分化和抽苔的影响

1—有叶,全根,5月1日抽苔;2—无叶全根,不抽苔;3—有叶1/15块根,5月7日抽苔;4—无叶,1/15块根,不抽苔。1958年5月7日栽植
(1958年5月14日)

了抑制。显微镜观察表明这些植株的芽并未分化。许多学者在苹果和其他植物的摘叶处理中得到相似的结果^[6]。

这样看来,在春化过程和在春化前后,叶片在芽的分化中、花苔的形成和生长中起着决定性的作用。

贮藏营养物质的块根,对芽的分化和花苔的形成有重要的功用。早已确定在春化前切除贮藏器官而只保留分离的芽,会抑制春化过程和顶芽的分化^[8]。如果保留这些器官,则在有叶情况下春化和形态发生就不会受到抑制。但是,只有有叶的整个块根可以保证芽的正常分化。在块根重量减低至1/3时,显著地限制植株的体积增大、叶的生长和芽的分化速度;在块根重量大于10~15克,甚至在沒有根系的情况下,从植株上分离的芽可以通过春化过程。在块根重量降低到5~10克以下时,如果将叶摘去,由于营养物质不足,即使有根系存在,芽还是不会春化和分化,不会形成花苔和花蕾(图4、5)。

这样看来,在摘叶(贮藏器官)情况下,春化的抑制说明阶段发育过程的最初阶段是在叶片内进行的,而后局限于生长点上。

当已春化的芽再生,并形成叶片和花苔时,根系对芽的分化开始发生重要的影响。在分离块根的芽上刚发生根系时,不管块根的大小和重量如何,植株就会形成近乎正常大小的叶片,后来还会产生花苔。这种块根的芽同样正常分化。例如,留下部分重约10克但有发达根系的甜菜块根时,植株的抽苔时间和发育能力与块根重50克而根系发育良好的植株没有区别(图6)。反之,未形成根系或根系发育很弱的甜菜植株在生长方面受到了抑制,并延迟抽苔4天。根系不发达的植株(块根重10克)小而不抽苔。这些植株,更正确地說,是它的芽能在缺少根系但有

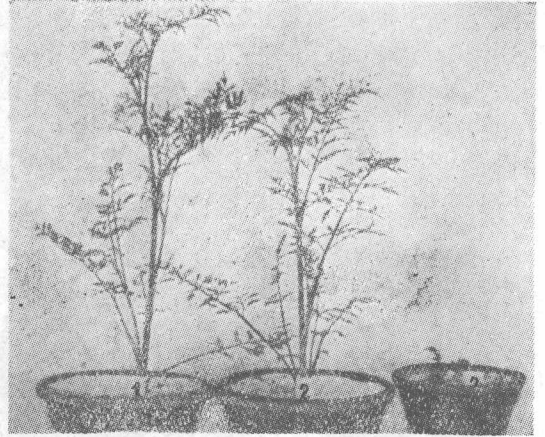


图5 块根大小与胡萝卜春化种株的
高度和生长势的关系

1—整个块根,4月21日抽苔;2—1/3块根,4月28日抽苔;3—1/10块根不抽苔,4月7日栽植(1958年5月14日)

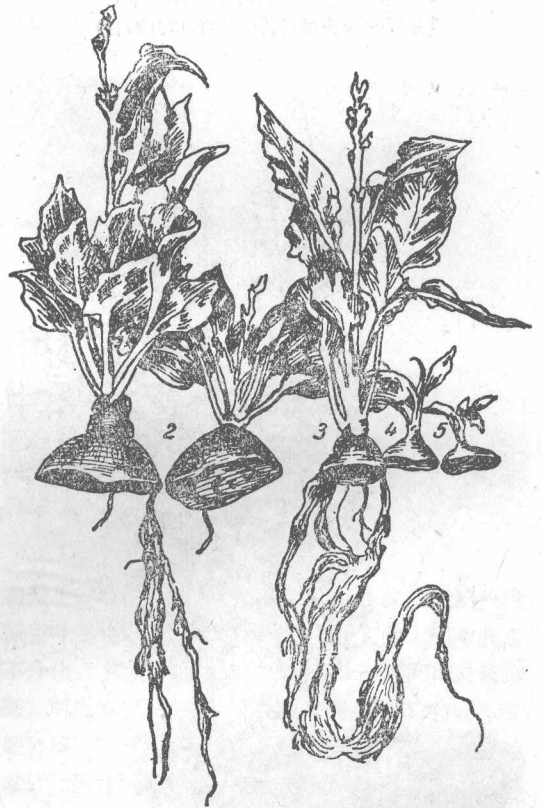


图6 根系在“波尔多”甜菜春化种株的
分化和抽苔中的作用

1—有根系和叶片的1/3块根,5月3日抽苔;2—同上,但无根系,5月7日抽苔;3—有根系和叶片的1/15块根,5月3日抽苔;4和5—同上,但无根系,不抽苔,1958年4月7日栽植
(1958年5月14日)

叶片和用糖类营养植物的情况下春化。这一切说明根系在有机物质合成中的重要作用,而这些有机物质是生长、芽的分化和花苔形成所必需的。

根系在生长和芽的分化过程中的作用,在分离芽被栽植在无菌培养基上的试验中也得到了证明。在个别植株上出现了根,这就加强了植株的生长,并有了新叶形成。但是如没有糖类的补充营养,就不能通过春化,可见春化不取决于根系。带根甘蓝的春化和芽的分化形成了花蕾(图7)。



图7 在无菌条件下春化分离芽的现蕾
(甘蓝1号品种的种株), 1958年
4月17日定植(1958年6月30日)

柯罗文(А. И. Корвин)^[2]根据冬小麦试验也得到了春化过程不取决于根系的结论。这证实米丘林的根系阶段性年轻的概念(不同于地上器官),并推翻了却拉赫扬(М. Х. Чайлахян, 1950)和哥派

洛(П. И. Гупало, 1955),关于这一问题的论点。在植株生长和芽的分化过程中,根系是有决定性作用的。

1. 植株在摘叶和切除贮藏器官后,不能进行春化和光照阶段。这说明最初的阶段发育过程是在这些器官中进行的,而后局限在生长点上。

2. 甘蓝和肉质直根作物的幼苗,摘叶后不能进行春化,其生长点亦不会分化,而无叶的甘蓝和洋葱种株可以春化、分化和抽苔,这说明在这些种株内贮藏有大量营养物质的贮藏器官的重要作用。伞形科植物的种株于春化后在高温下进行芽的分化,在摘叶后会抑制形态发生和抽苔。

3. 与贮藏器官分离的二年生植物种株的芽,甚至在具有根系时,也不能春化和分化。在春化后分离的芽,只有在基部有叶片和根系时才会分化和抽苔。可见,根系影响植株的生长和芽的分化,而根系与春化无关。

4. 分离种株的芽和幼苗能在人工培育条件下生存;能在培养基上生长和形成新叶,但如无糖类补充营养,特别芽上有根出现时,就不会春化。

参考文献

- [1] Гупало П. И. и Питвак А. И. ДАН СССР, 1955, т. 102, № 1;
- [2] Корвин А. И. и Коровина З. Н. «Бот журн», 1959, № 3;
- [3] Кружилин А. С. и Шведская З. М. ДАН СССР, 1957, т. 116, № 5;
- [4] Кружилин А. С. и Шведская З. М. ДАН СССР, 1959, т. 124, № 6;
- [5] Курсанов А. Л. и Кулаева О. Н. «Физиология Растений», 1957, № 4;
- [6] Тушанов И. И. и Гареев Э. З. «Ту, Ин-та Физиологии Расжений АН СССР», 1951, т. 7, вып. 2.

(蒋有条译)

4. 蔬菜作物生长发育的特性与栽培条件的关系

Алпатъев, А. В.

«Морфогенез Растний» II: 108~111, 1961 (俄文)

植物通过与生长期相关的各个发育阶段界限的客观标志以及这些界限的移动程度与栽培条件的关系,对于蔬菜栽培者,特别是育种家来说,是很重要的。在掌握必要的植株形态生理特征后,育种家就可以更精确地按计划在一定时间内创造新的改良品种和杂种。

我们认为植物胚胎发育的初期是非常重要的,可惜,对这方面的生物学研究,未给予充分的注意。在这时期中,较短时间内形成了植物主要器官的原始体,以后(胚的发育后期)以此为基础,在有关的外界条件同化下再发育成为有一定特性和特征的器官。

这样,我们和别捷尔斯卡娅(А. В. Бендерская)在1955~1956年共同用三种番茄品种早安娜(Эрлиана)、露地格利波夫斯基(Грунтовой трибовский)、直茎阿尔巴节也夫(Штамбовый Алпатъев)进行的试验证明,在受精以后15天就形成的胚不仅能够萌发,而且生长出来的后代与从成熟果实的种子所产生的植株很少区别。15天的胚,其大小仅仅达到对照——由成熟果实的种子所长出的胚(50~55天)双联的25%;其胚根和子叶的分化程度不如成熟种子。25~30天的胚(果实后熟后)达到相当于成熟胚大小的50~80%,而其后代的收获量和早熟性都比对照略有提高(表1)。

表1 不同胚龄子房内种子所产后代特征(三种番茄品种的平均值)
(1955~1956年)

试 验 处 理 (子房发育时期)	胚 长(毫米)		第一、二果 穗上子房占 花数的 %	出苗至开 花的天数	出苗至果实 发红的天数	产 量 公斤/米 ²
	平均数	标准差				
10 天	0.204	0.035	—	—	—	—
15 天	1.510	0.162	76.3	60	132	3.84
20 天	2.469	0.241	—	—	—	—
25 天	3.478	0.038	76.9	58	131	3.97
30 天	5.105	0.076	—	—	—	—
35 天	—	—	71.7	59	132	4.05
45~55 天的成熟果实(对照)	6.284	0.073	71.0	60	131	3.84

关于植株培育条件对后代发育的影响,已由很多研究者就多种作物作了报导。在杂种第一代可以看到条件对遗传性形成能发生特别强烈的影响。这可以举我们在1952、1955、1956年的试验结果来加以说明:当时将杂种一代嫁接在具有隐性性状(如株型直立、叶型马铃薯式、果实黄色)的一种亲本上,在 F_2 中有上述隐性性状的植株数增加到28~36%,而对照(没有嫁接)的 F_2 中这样的植株只有18~24%。

用具有果实和叶片为隐性性状的蒙导者的花粉对嫁接杂种 F_1 (果实红色)进行人工辅助授粉,也就是应用营养-有性杂交(我们在1952年称为营养和

有性杂交同时配合法),则有隐性性状的植株数就增加37~44%。在高度肥沃的环境中用番茄茎叶烧成的灰和微量元素(硼、镁、锰)作为追肥进行杂种的定向培育,会使具有马铃薯叶型(隐性)的植株数比在不施追肥的“贫瘠”环境(特别是土壤酸度高的环境)中增加一倍以上;在有完全矿质肥料成分(包括微量元素)的“肥沃”环境中,红果品种与黄果品种杂交的 F_2 中会形成以红果为主的植株。

将金色阔叶(Золотный Широколистный)×生食用露地的 F_2 栽培在施肥和不施肥的农业环境中也得到了类似的资料(表2),但所用 F_2 是由不同的种子培育出来的,即产生这些种子的 F_1 乃是同一杂

表2 由在不同条件下形成的种子成长起来的金色阔叶×生食用露地F₂植株类型的比例

試驗处理	农业环境		宽叶植株 %	
	不施肥	施肥	不施肥	施肥
从沒有頂叶的“伐根”	29	11	18	36
从沒有基叶的“頂端”	42	18	16	46

种植株沒有上层叶的“伐根”(пенка)以及沒有下层叶的生根了根的“頂端”(верхушка)。在第一种处理中,从“伐根”取得子房,即由年齡上老的(下层)叶子供应同化物质,而在阶段上比較年青的部分中取得子房;在第二种处理中,相反从植株在年齡上是年青的,但阶段上是老的部分取得子房。在施肥小区上施用加倍剂量的氮、磷、鉀肥,用量为每公頃 80 公斤有效成分。

根据所得到的資料可以断定,在阶段上不同的植物各个部分对胚供給所生产的可塑性物质对番茄形成一系列特征具有很大的影响。

沒有下层叶的“頂端”产生种子的处理比沒有上层叶的“伐根”产生种子的处理,形成更多的、在系統发育上較为年輕的隱性性状,如黃色的果实和馬鈴薯叶型的植株。

番茄組織的異質性(在阶段发育方面)是容易看到和測定的。植株在从阶段上年輕的部分(下层叶腋內)生长出来的副梢上第 6~8 叶形成花穗;然而在阶段上老的部分(在花穗以上的叶腋內)出現新梢,花穗形成得很快——仅隔 1~2 个叶,甚至一穗接着一穗(某些确定品种)。

必需將洋葱母体鱗莖上沒有通过春化的休眠芽形成的試驗鱗莖进行春化,以便从这些鱗莖中得到种子。

从一个器官內細胞的異質性和不同生存条件的影响,可解釋叶脉上有花序和叶腋中果穗代替新梢的現象。可以归入植物这类质的差异的还有

花穗的徒长,亦就是营养器官代替生殖器官的現象。

我們与包魯莫尔德維諾娃(И. В. Полумордвинова)在 1955 年共同进行的試驗中确定,在正常条件下生长的番茄早熟品种(露地格里波夫斯基、早安娜)的生长点在出苗后 10~12 天分化,这与肉眼可見的 2~3 眞叶期或 7~8 叶原始体时相符合。用高錳酸鉀和过磷酸鈣进行幼苗的早期追肥可提早发育 2~3 天。晚熟品种丘多萊卡(Чудо рынка)的生长点分化較晚。

某些蔬菜和瓜类作物的生长点分化很早;例如,根据我們与慕哈諾娃(Ю. И. Муханова)对菜豆的共同观察,发现其生长点在剛出土而子叶尚未变綠时开始分化。因此认为在胚內可以累积母本有机体的光合器官所制成的特种物质,而这种物质的存在保证了甚至在光照很弱的情況下通过光照阶段。

普林卡(А. Д. Плинка)在洋葱上发现了类似的現象,即根据母本物质在冬季貯藏时的温度条件,早先积累的的同化物质以不同方式被利用,在以后春夏时期生殖器官以不同方式发育。

参 考 文 献

- [1] Аболина Г. И. ДАН СССР, 1938, т. 18. № 3.
- [2] Авакян А. А. Агробиология, 1949, № 4.
- [3] Куперман Ф. М., Дворянкин Ф. А. Ростовцева З. П., Ржанова Е. И. Этапы формирования органов плодоношения злаков. Изд-во МГУ, 1955.
- [4] Лысенко. Т. Д. Ставиное развитие растений. Сельхозгиз, м., 1952.
- [5] Кружилин А. С. и Шведская З. М. Агробиология, 1950, № 5.
- [6] Ковлов В. Е. и Ковлова Р. Я. Уч зап ЛТУ, 1951, № 139.
- [7] Хачатрян С. С. Агробиология, 1948, № 2.
- [8] Годовые отчеты Грибовской овощной селекционной опытной станции. м., 1950~1957.

(蔣有條譯)