

农业科技情报

(译文)

(1)

陕西省农业科技情报研究所情报研究室

一九八五年

本期译文包括蔬菜、油料与果树三部分。蔬菜部分有白菜、甘兰、蕃茄、韭菜四种作物。油料有油菜作物。果树有苹果作物。

蔬菜部分：《影响白菜叶子生长与叶球形成的因素》一文的作者李曙轩教授。是我国著名的植物生理学家。原文登在1984年西德《园艺科学》上。国内尚未见中文发表。特先译出。以飨我国从事白菜育种与栽培的同志们；《芸苔属花粉发芽与不亲和性离体表现》一文。揭示了芸苔属自交不亲和的机制。并提出了比较有效的花粉发芽培养基。无论在理论上和实践上都有重要意义；《坡地一些蕃茄品种理化特性的研究》与《蕃茄采后处理对果实追熟与品质的效应》两篇文章。来源于印度《Prog·Hort·》杂志。对我国蕃茄栽培和产后管理工作都值得参考。

油菜部分：《胞质雄性不育及其在油菜杂种优势育种中的利用》一文。叙述了油菜胞质雄性不育的发现及其特征。并展望了油菜杂种优势育种的前景。作者提出在油菜品种中。不具有可育性恢复基因的雄性不育保持品种的数量是有限的。因此。当前。只有把具有一个或两个可育恢复基因的雄性不育保持品种用作杂种优势育种。这一论点。值得我国油菜育种工作者考虑和借鉴。

果树部分：《印度培育的一些苹果有望杂种》《采前喷“乙烯丰”

作用
对印度东部坡地金帅与皇家元帅苹果品种的效应》尤其是前一篇文章介绍的印度最近培育的苹果杂种“乔巴希亚公主”，不仅质佳耐贮，而且特别早熟，6月底至7月初即可上市，对活跃市场供应，满足人民需要上能起到一定的作用，值得引入试种。

编 译 者

1985年6月25日

影响白菜叶子生长与叶球形成的因素

引言

白菜在一定数目的基生叶长成后，开始形成紧实的叶球。作者等在某些生理和形态建成的研究方面，曾于1964、1982年先后发表过非结球白菜 (*Brassica chinensis*) 的叶子生长，结球白菜 (*B. Pekinensis*) 的环境条件及生化变化与叶球形成等论文。

本文拟讨论白菜外叶的形态建成与生理变化以及与叶子生长、叶球形成有关的环境因素。

叶球生长类型

白菜品种之间可以发现各种不同的包心类型。按照叶球的形状、大小和构造，主要有三种类型，分属以下三个变种（曾勉等，1942年，Helm 1961，图1）。

1. 疏心白菜 (*Var. laxa*)：叶球松散、开张，以“花心菜”为代表。外部球叶顶部及上部叶缘直立或向外卷曲，叶黄色或黄白色。

2. 筒子白菜 (*Var. cylindrica*)：叶球紧实，直立，呈长筒形，顶部抱合或不抱合，叶球顶部微尖，并呈螺旋状包卷。

3. 包头白菜 (*Var. cephalata*)：是白菜最常见的结球类

型。叶球大、紧实。卵形或倒卵形。外叶与外部球叶向内卷曲并在顶部重叠。该类型又可分为圆形、卵圆形以及扁平形。

有些极早熟品种，播后50—60天成熟，形成一个小叶球，只有16—20片外叶。

包心类型因品种不同而差异极大。伊东和加藤（1957年）曾将叶球的构造或结构分成(1)叶重型，即叶球由少数相当重的叶子组成；(2)叶数型，即叶球由多数较轻的叶子组成；(3)中间型。这三种类型不仅能在白菜中发现，而且在普通甘兰中也能发现。

白菜发育期间叶形的变化（以叶的长宽比表示）通常由莴苣、甘兰、白菜的外叶到内叶，依次呈卵形至广圆形（Bensink 1961, North 1961, 加藤 1981）。

根据在中国杭州的观察表明：这种关系有时并不全然符合所有的结球白菜品种。叶形指数由大到小的变化通常发生于圆型和扁平型，但圆筒型情况不是这样，它的叶形指数并未发现显著的变化。

许多非结球白菜的品种产生直立状莲座叶。植株发育期间叶形指数由大到小也发生变化。非结球白菜很少或无叶翼，叶柄较窄。因此，叶形由外叶到内叶依次由窄到宽，在结球和非结球白菜上均可发现。所以我们认为叶形变化只是结球的形态特征，而不是结球的必要条件或原因（图2）。

叶球形成与花芽分化之间并没有一定的关系。花芽可能在结球开始

之前分化。用于秋季作物时，花芽通常多在结球开始之后分化。如果栽培期间由于春化作用引起花芽分化，则叶球松散，无商品价值。

与叶子生长和结球有关的环境条件

白菜及其近缘种都是冷季作物。高温，尤其是夜间高温不利于莲座叶的生长与结球。最适生长温度为 $16-18^{\circ}\text{C}$ （最高 21°C — 25°C ，最低 7°C ）。适宜于形成叶球的温度约为 $4-6^{\circ}\text{C}$ ，即较低于外叶生长的温度。

高温促进^长窄叶的生长，而低温促进^宽叶的生长，当植株“城阳青”用纱布或塑料薄膜遮阴以调节温度和光强时，在高温和低光强下叶子生长大为减弱。而叶形指数增大（平均 $1.8-2.0$ ），结球开始大大推迟，而对照植株则叶形宽，叶球紧实（图3）。

温度不仅影响叶形和叶球形成，而且影响叶柄与叶片（李等，1964）的重量比。据观察露地（低温下）生长的植株，其叶柄与叶片重量之比较小，而温室生长的植株（高温下），特别是在生长早期（图4），其叶柄与叶片重量之比则较大。

光强也影响叶子生长与结球。Wassink (1959) 曾研究光强和光谱对莴苣叶球形成的影响：长波长（红光）等于低光强的效能，而短波长（蓝光）则等于高光强的效能。^宽叶的生长促进叶球形成。

白菜高光强也促进^宽叶的生长与结球，低光强则促进^长窄叶的生长。

遮荫（降低光强）使外部球叶产生偏下运动（Downward movement）（图5）。

白菜叶球形成并不要求一定长度的光周期。但日照长度能够影响叶子的生长率和重量。根据非结球品种“四月慢”所进行的试验，在短日照条件下，生长初期叶柄的重量小于叶片的重量，但在生长后期叶柄的重量高于叶片的重量。

外叶与结球的关系

一般早熟品种开始结球时要求的外叶较晚熟品种少。极早熟品种（“早黄”）开始结球时仅要求16—18片外叶，而晚熟品种（福山包头）则要求25—30片外叶。

除去“城阳青”的外叶使外部球叶变成外叶，外叶除去的愈多，外部球叶变成外叶的愈多，收获时不同处理保留的外叶都是十分近似的（图6）。

由于生长点叶原基的总数决不因除去正在生长的外叶而减少，因而叶球的重量就减少了。所以，要获得高产，保护外叶是很重要的。外叶一方面做为覆盖物减弱内部球叶的光强，另一方面又执行光合作用的功能（图7）。

结球与生物化学变化的关系

白菜结球期间，碳水化合物，氮化合物，荷尔蒙的含量以及酶活

性随之发生变化。伊东等(1957)、加藤(1981)指出生长素含量由外叶至内叶逐渐增加,而氮碳比(N/C)减少。

Sharpley (1963)分析了莴苣不同部位叶子多酚氧化酶和过氧化物酶的活性并发现内部叶子活性大于外部叶子。

过氧化物酶的活性、碳水化合物的含量以及导电率由白菜的外叶到内叶变化很大。球叶中肋的可溶性固形物含量高于外叶。外叶叶片多酚氧化酶与过氧化物酶的活性与中肋的导电率高于球叶。

我们认为这种化学成分的变异不是叶子生长与结球的原因,而是叶子生长与结球的结果。

摘 要

白菜紧实的叶球是由许多莲座叶包卷而成。不同的结球类型可在不同的变种中发现。

白菜由外叶到内叶,依次由窄卵形到宽卵形的叶形变化只是一种形态特征,而不是结球的必要条件。这种叶形位置变化的序列,在非结球白菜中也有发现。冷凉气温与高光强可增进叶球形成,而光周期的长短则很少影响叶球形成。

除去外叶引起外部球叶变成外叶。除叶处强虽有不同,收获时保留的外叶数却十分近似。叶球形成与花芽分化之间并无一定的关系。

花芽可能在结球开始前分化或在 结球开始后分化。

最后讨论了生化和生理变化与叶球形成的关系。

作者： 李 曙 轩

译者： 刘 民 健

译自西德《园艺科学》

(Gartenbau Wissenschaft)

单行本(原载1984年5月,第49卷、

第三期)

前言

蔬菜部分

1. 影响白菜叶子生长与叶球形成的因素。
2. 芸苔属花粉发芽与不亲和性离体表现。
3. 坡地一些蕃茄品种理化特性的研究。
4. 蕃茄采后处理对果实追熟与品质的效应。
5. 低温与聚乙烯袋密封包装相结合。

保持韭菜鲜度

油料部分

6. 胞质雄性不育及其在油菜 (*Brassica napus*) 杂种优势育种中的利用。

果树部分

7. 印度培育的一些苹果有望杂种。
8. 采前喷“乙烯丰”对印度东部坡地金帅与皇家元帅苹果品种的效应作用

芸苔属花粉发芽与不亲和性离体表现

摘 要

结球甘兰 (*Brassica oleracea*, Var. *capitata*), 木立花椰菜 (*Brassica oleracea*, Var. *italica*), 以及羽衣甘兰 (*B. oleracea*, Var. *acephala*) 的花粉都能在蔗糖、硼酸 (H_3BO_4)、氯化钙 ($CaCl_2$) 以及纯聚乙二醇 20000 (*Polyethylene glycol 20000*) 合成的人工培养基中发芽。组分的最优水平。基因型之间各不相同。结球甘兰一基因型花粉发芽率为 84%, 花粉管管长最低为 3.5 毫米。木立花椰菜花粉 1—2 小时即可发芽, 而结球甘兰花粉则需要 3—4 小时的潜育期。结球甘兰花粉发芽最适酸碱度为 5.8, 最适花粉密度为 0.5—2.0 毫克/毫升。花龄对花粉发芽的影响基因型之间也各不相同。在 7 个供试结球甘兰基因型中, 随着花龄的增加, 花粉发芽有的增多, 有的减少, 也有的保持不变。花粉离体发芽所用的聚乙二醇须经渗析提纯或经交联葡萄糖 G—25 纯化。结球甘兰柱头释放出一种热量不稳定的物质, 能够抑制自身的花粉发芽, 但来自杂交植株的柱头浸提物则无抑制作用。

引 言

在花粉萌发研究工作中，已经应用多种培养基进行试验 (Johri, Vasil 1961)。虽然许多种植物在固体培养基中发芽良好 (包含硼、钙及各种代谢糖)，但芸苔属花粉发芽稀少，或者根本不发芽。可是，当固体培养基与琼脂或明胶固化后，发芽则顺利进行 (Chiang 1974; Kameya, Hinata, 1970)，阻碍芸苔属自交不亲和生化研究的一个主要问题就是缺乏适合于大规模操作，而且简便易行的固体发芽培养基。另一个问题就是缺乏能够对有关花粉——柱头自身识别现象这些活性物质作出反应的灵敏离体测定法。

本报告叙述克服以上两种障碍的离体测定法。芸苔属 (结球甘兰) 花粉易在特定固体培养基中发芽。由自身柱头释放的自由扩渗物质能抑制发芽，而外来柱头则无抑制作用。

材 料 与 方 法

开花后 1—3 天采取结球甘兰花粉。简言之，一般将一块花药在 0.05 毫升的发芽培养基中 (包含 20% 纯聚乙二醇 20000 (PEG)，0.6M 蔗糖，0.1 mM 硼酸，0.4 M 氯化钙)※，轻轻

※ 每个基因型组分的最适发芽水平各不相同 (参见表 1) 组分最高水平。PEG: 15—30%，CaCl₂: 0.4mM—2mM。

搅拌即可放出花粉。使用前，先将 20—30% PEG 溶液（在蒸馏水中）经一夜渗析纯化（与蒸馏水对比）蒸发至干燥然后按照上述浓度添加蔗糖、氯化钙与硼酸，使 PEG 的重量容量比（WIV）达到 20%。

将含有发芽花粉的花粉管（7.5 毫米 × 1.0 毫米）保存在温度 26—27℃，相对湿度 100%（将纸巾弄湿）的湿箱中，经 15—20 小时潜育后，将含 K_3PO_4 （20y/l）的苯胺兰（0.10—0.20ml）放进发芽基中，用带有荧光装置的标准 RA Zeiss 显微镜测定发芽率和管长。偶然，花粉粒膨胀、破裂，通过其壁孔，放出管状原生质挤出物。利用紫外线在有苯胺兰的情况下激发后产生的花粉管—胼胝质荧光以辨别花粉管与原生质挤出物（Kho, Baer 1968）。

结 果

发芽对 PEG 的依赖关系

结球甘兰花粉的发芽取决于作为渗压剂的 PEG 添入固体培养基中（图 1）。其最适水平取决于供试材料的基因型（表 1）。但通常介于 15%—30%，其他并不能促进花粉发芽的供试化合物有酵母浸提物、甘油、甘露醇、石蜡、丁香油、氯化钾以及可溶性明胶浸提物。

在初步试验中，发芽率由 0%—20%，表现不够稳定。许多试验报告提出在有些 PEG 成份中可能存在含毒混杂物（Jane, 1974, Lagerwerff 等 1961）。在应用 PEG 前，先将其进行渗析，再通

过交联葡聚糖 (G-10 或 G-25) 纯化, 或先进行交联葡聚糖纯化再进行渗析。

花粉发芽和花粉管伸长对蔗糖、硼、钙的反应

与对照零级水平相比, 利用 10^{-4} M 硼酸, 和 4×10^{-4} M Ca-Cl_2 进行处理, 花粉发芽分别增高 2 倍和 4 倍 (图 2, 图 3), 花粉管伸长显然不如上述两种养分在低水平时的花粉发芽敏感, 然而水平过高时, 花粉发芽也会受到抑制 (图 2, 3), 花粉发芽与花粉管伸长在提高蔗糖水平时 (图 4) 均会受到影响, 最适于花粉发芽和花粉伸长的蔗糖水平为 0.6 M。

花粉密度对发芽和花粉管伸长的影响

每毫升发芽培养基的花粉粒浓度在 0.1—20 毫克范围内, 发芽和管长的反应见图 5。每毫升发芽基花粉发芽和花粉管伸长的最适花粉浓度介于 0.5—20 毫克之间。由于获得并用这样小的花粉量操作 (25μ — 100μ / 0.05 毫升测定培养基) 均有困难, 故在进行所有其他试验时均将整个切除花药在发芽培养基中轻轻搅拌放出花粉。由 0.5—1.5 花药 (每 0.05 毫升的测定培养基) 放出的花粉, 其发芽和花粉管伸长变化很小。由 1.5 以上的花药放出的花粉, 其发芽和管长逐渐降低。4 个花药放出的花粉则未见发芽。

硼和 PEG 对花粉破裂的作用

花粉粒经常膨胀, 破裂, 有时通过壁孔放出管状原生质浸出物。

在硼和 PEG 缺乏的情况下，花粉粒 20%—45% 破裂。PEG 硼达最适水平时，破裂减少，接近 10%。

花龄对花粉发芽的影响

甘兰花随其与花序顶距的扩大而加速成熟。当花粉发芽作为花成熟的一种机能进行测试时，可获得三种不同的反应（全部基因型种植和栽培条件相同）。随着花龄的增加，结球甘兰三种不同基因型（见图 6）的发芽率有的增加，有的减少，有的未变。在 7 个供试基因型中有 5 个基因型的最适发芽率是由第一朵花或第二朵花获得的。

酸碱度对花粉发芽和花粉管伸长的影响

花粉发芽和花粉管伸长最适酸碱度为 5.8。酸碱度为 7.0 时则花粉发芽和花粉管伸长完全受到抑制。发芽培养基酸碱度由 4.3 增至 5.8 时，花粉发芽增加甚微；而在上述同一酸碱度范围内，花粉管增加两倍。

最适发芽和花粉管伸长“测定培养基”随基因型而异

预备试验期间，我们曾发现一个理想的发芽培养基在某一甘兰基因型中很少或未发芽，而在其他甘兰基因型中则花粉管很少或未伸长。当重新测定最适组分水平时，我们发现最适发芽条件，基因型之间变化很大（表 1）。我们在基因型 CS₃CS₃（康乃尔命名法）中，已经获得最佳离体发芽率为 84%，这个基因型的花粉管外形和长度与杂交授粉后 24 小时，柱头与花柱上所发现的花粉外形与长度几乎相同。

柱头渗出液抑制花粉发芽

由甘兰花上切除的柱头，其渗出液能抑制自身的花粉发芽（图7）。可是由另一基因型制备的柱头则对花粉发芽不起抑制作用。将切下的难以离析的柱头在发芽培养基中潜育（偶加摇动）5—10分钟，即可获得柱头浸出液。一般将花粉加入发芽培养基后1—2分钟，放入柱头渗出液其抑制作用最大。将柱头渗出液加热至70℃约5分钟，几乎完全丧失抑制作用。

讨 论

测定了结球甘兰花粉离体发芽最适特定固体培养基的组分。根据观察，花粉发芽率高达84%，花粉管伸长最少为3.5毫米。本试验开始时，根据观察，发芽情况变化很大。发芽率是随着花粉浓度的功能，花龄，花粉来源（植株基因型），以及发芽培养基组分的纯度与水平而发生变化的。根据报导，其他因素例如粉龄，储藏条件也影响发芽（Chiang, 1974, Johri, Vasil, 1961）。

虽然大部分工作都是利用结球甘兰的花粉进行的，而木立花椰菜，紫菜花，羽衣甘兰，鸟乳花属（*Ornithogalum*）以及 *Esculentum* 的花粉都是用同一培养基进行发芽的。但是其他种蔬菜及其品种的最适测定条件尚未决定。

许多有关自身识别机制的报告都涉及到分析亲本授粉和不亲和授

粉后在柱头和花柱上产生的化学变化 (Ascher, 1971, Ascher,

Drewlow, 1970; Bredemeijer, 1974; Kendall, Taylor
1971; Linder, Linkens, 1972; Vander Donk, 1974a
and 1974b), 虽然这个方法有助于了解花柱对授粉的影响, 但
无法区分花粉对专性花柱不亲和物质的早期识别反应。利用本报告所
叙述的离体法, 结球甘蓝花粉的发芽专门为自身被切除的柱头所放出的
自由扩渗物质所抑制。将柱头渗出物于花粉开始抑制后 1—2 分钟加
入时, 抑制作用达到最高峰。由上述观察得出以下两个要点: (1) 由
于抑制作用是在缺乏柱头组织时发生的, 因此, 自身识别系统一定存
在于花粉之中, 而不是在柱头上。 (2) 花粉在缺乏柱头渗出物时很易
发芽, 反之则否 (当花粉抑制后 1 分钟加入柱头渗出物); 这样, 识
别后发芽受到抑制或者是由于中断, 或者是由于不能进行花粉发芽
所必需的某些过程或反应。就芸苔属而论, 这就排除了交替假设, 也
正如某些种所提出的那样, 不亲和性的表现是由于缺乏发芽花粉的刺
激所形成 (Bredemeijer, 1974)。

最近, 有人证明, 花粉粒释放出的蛋白质, 控制着柱头诱发的
“抑制反应” (Heslop-Harrison 等, 1974)。这一结论是
根据下述观察得出的, 被切除柱头的乳状突起合成胨胨质 (处理后约
4—6 小时), 以适应琼脂培养的蛋白质, 而蛋白质系来自自身花粉
而非杂交花粉。按照我们的方法, 由自身柱头放出的物质对花粉发芽