

莴笋不同品种产量形成特点的研究

陆帼一

(园艺系)

摘 要

“挂丝红”(早熟品种)播种至花序分化需要的有效积温少,营养生长期短,花序分化时叶数少,产品器官中花茎占的比例大,干物质平均增长率(CGR)高,最适叶面积指数大,产品器官干物质分配率的平均增长率高;“白甲”(晚熟品种)与之相反;“二青皮”(中熟品种)介于二者之间。这三个不同生态型品种播种至花序分化的天数与日平均温度间均有极显著的负相关关系。用日平均气温预测莴笋花序分化期比用5℃以上有效积温有更广泛的实用价值。

关键词: 莴笋; 品种; 产量形成; 花序分化

莴笋 (*Lactuca sativa* var *angustana* Irish) 是我国春秋两季的重要蔬菜,各地栽培品种颇多,但对不同生态型品种产量形成的特点,很少有人研究,因而在品种引进、选择及栽培技术的制定方面缺少理论指导。莴笋产量构成既有内在的生物学规律,又受外在环境的影响。本试验旨在研究莴笋不同生态型品种产量形成的内在规律以及温度与花序分化的关系,为制定合理的栽培技术措施提供理论依据。

1 材料与方 法

供试品种为“挂丝红”(早熟品种)、“二青皮”(中熟品种)及“白甲”(晚熟品种)。田间分16期播种。出苗后定期取样,测叶数、叶面积、植株各部分的干重及茎的纵、横径,徒手切片镜检,观察苗端分化情况。数据统计分析项目及引用公式^[1]有:

$$\text{干物质平均增长率 (CGR)} = \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1} g \cdot m^{-2} \cdot d^{-1};$$

$$\text{净同化率 (NAR)} = \frac{W_2 - W_1}{1/2 (L_1 + L_2) \cdot T} g \cdot m^{-2} \cdot d^{-1};$$

$$\text{平均叶面积指数 (Ave. LAI)} = \frac{L_2 - L_1}{\log_e L_2 - \log_e L_1};$$

$$\text{播种至花序分化有效积温 (A)} = n (t^\circ - B)。$$

2 结果与分析

2.1 花序分化期

据作者研究^[2],莴笋的产品器官由营养生长期形成的茎(简称茎)和生殖生长期形成的茎(简称花茎)构成。花序分化期是莴笋由营养生长期过渡到生殖生长期的转折点,在同一栽培季节中,花序分化期的早、晚关系到产量、品质和采收期。秋季栽培时,花序分

本文于1988年9月13日收到。

化期早者易引起“未熟抽苔”、丧失食用价值；冬季栽培时，花序分化期晚者花茎不能充分肥大，使产量降低，收获期延迟；越冬栽培时，花序分化期早者，次春可提早上市。

由表1可见：“挂丝红”花序分化期最早，花序分化时叶数最少，特别是在7月间播种时，花序分化期较其它二品种提早一个多月，这是早熟品种不宜夏播的重要原因。8月初播种作冬莴笋栽培时，播种至花序分化期天数明显加长，花序分化时的叶数显著增多，加上花序分化后的温度和日照有利于茎和花茎的肥大，12月间采收时产量较其它二品种高得多。9至10月播种作春莴笋栽培时，由于次春花序分化期较早而表现早熟。“二青皮”2至5月播种时花序分化期与“白甲”相近，但6至7月播种时花序分化期较“白甲”晚，这是“二青皮”被选作夏秋莴笋主栽品种的重要依据。8月初播种时花序分化期在冬季，花序分化后的低温和短日条件不利于茎和花茎的肥大，冬前未达到商品标准。“白甲”冬前未达花序分化期。说明冬莴笋不宜选用中、晚熟品种。“二青皮”在9至10月播种时，花序分化期较“挂丝红”晚，较“白甲”早，次春采收期顺序相同，说明春莴笋采用早、中、晚品种搭配，可以实行同期播种分期上市，以均衡和延长春季莴笋供应。

表1 不同莴笋品种花序分化的比较

播 期 (日/月)	挂 丝 红					二 青 皮				白 甲			
	花序分化		播种至花序分化			花序分化		播种至花序分化		花序分化		播种至花序分化	
	日期	叶数	天数	日平均气温℃	日期	叶数	天数	日平均气温℃	日期	叶数	天数	日平均气温℃	日期
25/2	14/5	28	78	11.6	20/5	31	84	12.1	20/5	38	81	12.1	
11/3	20/5	26	70	13.5	25/5	34	75	14.2	27/5	50	77	14.4	
25/3	23/5	26	59	15.2	27/5	33	63	15.7	31/5	49	67	16.1	
8/4	27/5	20	49	17.4	10/6	37	63	18.6	10/6	51	63	18.6	
22/4	3/6	23	42	19.1	10/6	28	49	19.8	10/6	38	49	19.8	
6/5	10/6	21	35	21.5	21/6	27	46	22.5	21/6	34	46	22.5	
20/5	21/6	18	32	24.1	8/7	23	49	24.8	8/7	32	49	24.8	
3/6	15/7	21	42	25.1	13/8	32	71	25.1	3/8	33	61	25.1	
17/6	3/8	20	47	24.7	24/8	28	68	24.4	13/8	31	57	24.7	
1/7	13/8	22	43	25.2	27/8	29	57	24.6	20/8	37	50	25.0	
15/7	24/8	22	40	24.4	29/9	36	76	21.9	29/9	33	76	21.9	
3/8	29/10	67	87	17.6	3/12	74	122	14.0	当年未分化	—	—	—	
10/9	8/4	45	210	6.4	15/4	55	217	6.6	22/4	74	224	6.9	
17/9	8/4	34	203	5.9	15/4	39	210	6.2	22/4	57	217	6.5	
24/9	8/4	35	196	5.4	15/4	39	203	5.7	22/4	54	210	6.0	
3/10	15/4	30	194	5.2	22/4	35	201	5.5	29/4	55	208	5.8	

2.2 温度与花序分化期的关系

根据表1数据分析，三个品种播种至花序分化天数与日平均气温间均为极显著的负相关关系。“挂丝红” $r = -0.9038^{**}$ ， $\hat{y} = 25.4 - 0.1x$ ；“二青皮” $r = -0.8856^{**}$ ， $\hat{y} = 26.8 - 0.1x$ ；“白甲” $r = -0.9010^{**}$ ， $\hat{y} = 26.5 - 0.096x$ 。据日本长野农试场的资料

(1951)和岩间(1954)、涉谷茂(1957)的研究认为莴笋花序分化与5℃以上积温有关。本试验结果表明，同一品种在不同播期中，播种至花序分化期所需5℃以上积温差异很大，

例如“挂丝红”8月3日播种者需 1528.3°C ，而5月6日播种者仅需 753°C ；同期播种，不同品种间积温也有很大差异。因而用 5°C 以上积温研究莴笋花序分化时必须结合播期和品种，用日平均气温预测莴笋花序分化期具有更广泛的实用价值。

前人研究证明^[3-5]，高温长日比低温短日更能加速莴笋发育。在自然条件下高温与长日、低温与短日相伴随，所以在田间分期播种研究积温与花序分化的关系时，应排除受短日影响的播期。本试验按 $A = n(t^{\circ} - B)$ 公式*对2月25日至5月20七个播期数据的计算得出，“挂丝红”、“二青皮”、“白甲”的发育温度下限分别为 4.6 、 5.5 及 5.4°C ；有效积温分别为 602.1 、 730.9 及 739.4°C 。

2.3 品种间产品器官构成的比较

莴笋的产品器官是由茎和花茎两部分构成，二者的比例在不同熟性品种中有明显差异。早熟品种花茎占的比例最大，中熟品种次之，晚熟品种最小，与花序分化期的顺序相吻合。

表2 不同莴笋品种间产品器官构成的比较 (播期: 1981年9月10日)

品 种	笋 长 (cm)			笋 重 (g)		
	茎 长	花茎长	花茎占笋长 (%)	茎 重	花茎重	花茎占笋重 (%)
挂丝红	17.0	21.5	55.8	426.5	184.0	30.0
二青皮	36.0	20.0	35.7	504.0	52.0	9.4
白 甲	44.5	11.3	19.1	761.0	40.0	4.9

注: 笋—整个产品器官; 茎—营养茎。

2.4 品种间产量形成要素的比较

从干物质生产和分配的角度来看，莴笋单位面积产量 = 叶面积指数 (LAI) $\times$ 净同化率 (NAR) $\times$ 同化天数 $\times$ 干物质向产品器官中的分配率。单位面积产量是以单位土地面积上干物质平均增长率 ($CGR \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$) 为基础的，计算 CGR 时应将 LAI 乘以土地面积 (m^2)，折算成一定土地面积上的叶面积 (m^2) 再乘以 NAR ，一般简化为 $CGR = LAI \times NAR$

2.4.1 品种间 CGR 的比较

由表3看出，“挂丝红”全株及产品器官干物质增长率均居三品种之首；“二青皮”全株干物质增长率略高于“白甲”，二者产品器官干物质增长率相近。

表3 莴笋品种间 CGR 的比较 ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$)

品 种	全株干物质增长率	产品器官干物质增长率
挂丝红	7.43	3.10
二青皮	4.80	2.49
白 甲	4.54	2.54

2.4.2 品种间 LAI 与 CGR 相关性的比较

LAI 与 CGR 的关系一般呈“山”形曲线， CGR 达最高峰时的 LAI 为最适叶面积指数。如图所示，“挂丝红”的最适叶面积指数为2.84以上；“二青皮”为2.84左右；“白甲”为2.45。另据相关分析，“挂丝红”、“二青皮”和“白甲”的 LAI 与产品器官 CGR 之间均

* A —有效积温； B —发育温度下限； n —播种至花序分化天数； t° —日平均温度。

为极显著的正相关关系，其相关系数 r 分别为 0.9469^{**} 、 0.8917^{**} 及

0.8865^{**} ，相关程度依早、中、晚熟品种逐渐降低，这是决定不同生态型品种种植密度的重要依据。

2.4.3 品种间产品器官干物质分配率的比较

莴笋从营养茎开始肥大以后，干物质向叶部的分配率逐渐下降，向产品器官中的分配率逐渐上升，特别是在进入花序分化期以后，干物质向产品器官中的分配率明显升高。达统一采收标准时，产品器官中干物质分配率“挂丝红”为35.2%，

“二青皮”为43.8%，“白甲”为44.9%，表现为早熟品种<中熟品种<晚熟品种，而产品器官肥大期干物质分配率的平均增长率分别为4.57%、4.04%及3.43%，表现为早熟品种>中熟品种>晚熟品种。这是不同生态型莴笋品种在干物质分配方面的各自特点。

3 结论

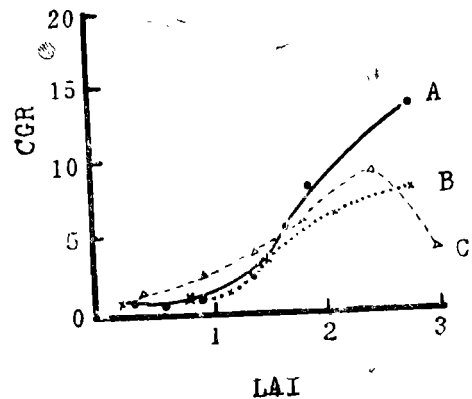
3.1 莴笋的产品器官（肉质茎）是由营养生长期形成的茎和由花序轴形成的花茎发育而成。早熟品种花序分化迅速，营养生长期短，花序分化时叶数少，产品器官中花茎占的比例大；晚熟品种与之相反；中熟品种介于二者之间。

3.2 早、中、晚熟品种播种至花序分化的天数与日平均温度之间均为极显著的负相关关系。用日平均气温预测莴笋花序分化期，比用 5°C 以上积温有更广泛的实用价值。

3.3 在田间条件下，用分期播种方法研究莴笋花序分化与积温的关系时，应排除受短日影响的播期。本试验结果表明，早熟品种的发育温度下限较中、晚熟品种低，播种至花序分化需要的有效积温较少。

3.4 莴笋不同生态型品种间产量形成的生理因素有明显差异。早熟品种的干物质平均增长率高，最适叶面积指数较大，产品器官干物质分配率的平均增长率高；中熟品种次之，晚熟品种最低。

本试验曾得到西北农业大学园艺系王小素、周存田同志的大力协助，谨致谢意。



不同莴笋品种LAI与CGR的关系

A—挂丝红；B—二青皮；C—白甲

参 考 文 献

- 1 Roderick Hunt著, 陆宪辉译。植物生长分析, 科学出版社, 1980; 10—20, 38—42
- 2 陆炯一等: 园艺学报, 1984; 11 (3): 177—181
- 3 平冈达也。园艺学会杂志, 1967; 36 (1): 70—78
- 4 平冈达也。园艺学会杂志, 1967; 36 (4): 39—48
- 5 平冈达也。园艺学会杂志, 1969; 38 (1): 42—51

STUDIES OF THE CHARACTERISTICS OF YIELD FORMATION OF ASPARAGUS LETTUCE CULTIVARS

Lu Guoyi

(Department of Horticulture, Northwestern Agricultural University)

Abstract

In "Guasihong" (early cv.), the effective accumulated temperature from sowing to inflorescence differentiation was lowest, the vegetative period was shortest, the leaf numbers at the time of inflorescence differentiation were the least; the ratio of flower stalk in the edible part was largest; the crop growth rate (CGR) in dry matter was highest, the optimum leaf area index was biggest, and the rate of mean increase of dry matter distribution in edible part was fastest. But, the reverse was true for "Baijia" (late cv.), while "Erqinpi" (mid. cv.) was in the intermediate condition. In all of these three cultivars, a significant negative correlation between the days from sowing to inflorescence differentiation and the mean daily temperature was found. Using mean daily temperature to predict the date of inflorescence differentiation of asparagus lettuce is more practical than using accumulated temperature above 5 °C.

Key Words: asparagus lettuce; cultivars; yield formation; inflorescence differentiation