

“陕春白1号”大白菜地膜春栽苗龄 和直播播期试验*

程智慧, 张鲁刚, 莫拉娜, 张明科, 惠麦霞

(西北农林科技大学 园艺学院, 陕西 杨陵 712100)

[摘要] 在陕西杨陵采用“陕春白1号”大白菜品种进行了地膜覆盖栽培试验。结果表明, 直播播期从03-15~04-05, 播期越迟, 莲座叶的长和宽越小, 球叶数减少, 产量和净菜率降低。苗龄对植株生长的影响相对较小, 但苗龄过短, 莲座叶生长显著落后, 产量显著降低。综合产量和抽薹率等因素分析认为, 在陕西关中地区, 该品种直播适宜播期为03-15~03-20, 育苗移栽适宜苗龄为30~36 d。

[关键词] 春大白菜; 地膜覆盖栽培; 播期; 苗龄

[中图分类号] S634 104

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2003)06-0075-04

大白菜历来是我国广大北方地区重要的秋冬蔬菜, 但是近年来, 春夏季对新鲜大白菜的消费需求猛增, 因此春季反季节栽培发展很快^[1~6]。然而, 在我国适宜春季栽培的大白菜品种的选育相对滞后^[4], 日本、韩国等品种在我国春栽大白菜品种中占据统治地位, 且种子十分昂贵^[5]。为了发展我国自主知识产权的春大白菜品种, 我国大白菜育种单位近年加强了育种研究和实践, 先后育成了一些春大白菜品种。“陕春白1号”是西北农林科技大学园艺学院选育的春大白菜杂交一代品种, 具有生育期短、抗病、耐抽薹、品质优的突出特点^[5,6], 2001年通过了陕西省农作物品种审定委员会的审定, 2001-12被列为国家农业科技成果转化品种。

春大白菜在我国北方地区一般采用塑料拱棚覆盖栽培, 生产成本较高, 限制了其生产与发展。如果采用地膜覆盖栽培则可大大降低生产成本。为了系统探讨“陕春白1号”大白菜春季地膜覆盖栽培直播播期和育苗移栽的适宜苗龄, 特进行本研究, 现报道如下。

1 材料和方法

试验于2002-02~05在陕西杨陵西北农林科技大学园艺学院蔬菜研究所试验田进行。

1.1 材料

供试“陕春白1号”大白菜品种, 生育期60 d左

右, 抗病毒病、霜霉病和软腐病三大病害, 耐先期抽薹, 适宜春季栽培。供试种子由该品种育种课题组提供。

1.2 试验方法

采用单因子试验设计。直播播期试验分别在03-15, 03-20, 03-25, 03-30, 04-05于地膜覆盖田直接点播, 每畦3行, 行距50 cm, 穴距40 cm, 小区面积4 m², 3次重复, 随机区组排列。育苗移栽苗龄试验设4个苗龄, 分别为23, 30, 36, 44 d, 依次于03-17, 03-10, 03-04, 02-25在温室营养钵内点播育苗, 04-08在地膜覆盖田间同期定植, 行距50 cm, 株距40 cm, 小区面积4 m², 2次重复, 随机区组排列。

田间播种或定植后, 每天记载田间温度2次, 最后计算有效积温; 随时观察生长和病害情况, 各处理按结球情况随时收获统计产量, 并随机抽样5株调查抽薹情况和球叶数。先期抽薹率为花薹已抽出叶球的植株百分率, 球内有薹率为中心柱总长(含营养茎和花茎)达到或超过6 cm, 但花薹尚未抽出叶球的植株百分率。

2 结果与分析

2.1 直播播期对“陕春白1号”大白菜生长和产量的影响

2.1.1 播期对植株生长和结球性的影响

由表1可见, 不同播期植株生长和结球性有极显著差异。总

* [收稿日期] 2003-05-13

[基金项目] 国家农业科技成果转化资金项目(02EFN216100583); 国家“十五”科技攻关重大专项(2002BA516A09)

[作者简介] 程智慧(1958-), 男, 陕西兴平人, 教授, 博士, 博士生导师, 主要从事蔬菜栽培生理研究。

的趋势是,播期越早,莲座叶越长、越宽,功能莲座叶数和球叶数较多,叶球较大,但中心柱也较长。差异显著性分析表明,与播种最早的 03-15 相比,03-20 播种时,除球叶数、中心柱长和球形指数有显著差异外,莲座叶长、莲座叶宽、功能莲座叶数、叶球直径、叶球高、中心柱重等指标均无显著差异,说明此期迟播 5 d 对植株生长影响较小;03-25 播种与 03-15 播种相比,莲座叶长、莲座叶宽、功能莲座叶数差异均达到显著水平,说明此期迟播 10 d 使植株生长显著

落后,但由于大白菜结球时是先长叶球外形(长框)后充实内部,所以叶球的直径、叶球高和球形指数未显示出显著性差异;03-30 播种与 03-15 播种相比,莲座叶生长极显著落后,球叶数极显著减少,叶球高显著减小;04-05 播种,植株生长严重滞后,叶球直径和叶球高也极显著减小。总之,在本试验播期范围内,功能莲座叶数差异较小,变幅为 2 7 片;球叶数变幅较大,为 5 2 片。

表 1 “陕春白 1 号”大白菜春季地膜覆盖栽培播期对植株生长的影响

Table 1 Impact of sowing date on plant growth of *Chinese cabbage* cv. Shaan Chun-baiNo. 1 in the spring season under plastic film mulch condition

播期 Sowing date	最大莲座叶长/cm The largest functional leaf length	最大莲座叶宽/cm The largest functional leaf width	功能莲座叶数 Number of functional leaves	球叶数 Number of heading leaves	叶球直径/cm Diameter of leaf head	叶球高/cm Height of leaf head	球形指数 Leaf head index	中心柱长/cm Length of center stem	中心柱重/kg Weight of center stem
03-15	36.0 aA	26.7 aA	9.6 aA	35.0 aA	16.8 abA	22.0 aA	1.31 abA	9.8 bAB	0.090 aA
03-20	34.2 abA	25.4 aA	9.1 aA	32.3 abA	17.8 aA	20.6 abA	1.17 cA	11.4 aA	0.085 aA
03-25	33.7 bcAB	23.1 bB	6.9 bAB	32.9 abAB	16.4 abAB	21.8 aA	1.35 aA	11.0 abB	0.085 aA
03-30	32.2 cdBC	21.7 bC	8.3 abA	29.8 cB	15.9 bcAB	19.9 bA	1.26 abcA	8.4 cB	0.055 bB
04-05	30.6 dC	21.9 bC	8.1 abAB	29.8 cB	14.3 cB	17.3 cB	1.21 bcA	5.6 dC	0.040 bB

注:表中大写英文字母表示在 1% 水平的差异,小写字母表示在 5% 水平的差异。下表同。

Note: The capital letter in the table shows the difference in 1% level, and the small letter shows the difference in 5% level. The following tables are the same.

2.1.2 播期对植株发病、抽薹性及产量的影响 由表 2 可以看出,春季地膜覆盖栽培直播播期与田间病害发生有密切的关系。软腐病发病率有随播期延迟而减轻的趋势,而迟播的叶部复合病害发生严重(叶部复合病害主要由霜霉病、黑斑病等叶部病害侵染,产生一些复合病斑)。

先期抽薹是指大白菜在叶球形成之前发生的,花薹抽生并伸出叶球,从而影响叶球形成,最终不能

形成商品叶球的现象。由表 2 可以看出,在地膜覆盖春季直播条件下,“陕春白 1 号”叶球内花薹形成与播期关系密切,除 04-05 播种的未发现叶球内有薹外,其余各处理球内有薹率均达到或接近 100%,说明仅依靠播期控制春大白菜花薹形成是十分困难的。但是,从先期抽薹率来看,只有 03-25 播种有 4.8% 的抽薹率,其余各处理花薹均未抽出叶球,充分表现了“陕春白 1 号”大白菜良好的耐抽薹性。

表 2 “陕春白 1 号”大白菜春季地膜覆盖栽培播期对植株发病、抽薹及产量的影响

Table 2 Impact of sowing date on diseases, head sprouting and yield of *Chinese cabbage* cv. Shaan Chun-baiNo. 1 in the spring season under plastic film mulch condition

播期 Sowing date	软腐病株率/% Rate of soft rot plant	叶部复合病害株率/% Rate of complex leaf disease plant	叶球内有薹率/% Rate of plant sprouted within leaf head	先期抽薹率/% Rate of sprouted plant	小区毛菜产量/kg Bio-yield per plot	小区净菜产量/kg Leaf head yield per plot	净菜率/% Edible yield rate	有效积温/℃ Temperature accumulated
03-15	3.0	11.0	100.0	0.0	31.1 aA	24.1 aA	77.5	769.4
03-20	3.0	10.0	100.0	0.0	25.4 bB	19.2 bB	75.6	694.9
03-25	2.0	59.0	95.2	4.8	15.1 cC	7.8 cC	51.7	637.1
03-30	0.0	54.0	100.0	0.0	10.1 cC	4.3 cdCD	42.6	552.7
04-05	0.0	56.0	0.0	0.0	7.1 cC	2.9 dD	40.8	440.1

从表 2 还可以看出,不同播期的大白菜产量有极显著差异,无论是毛菜产量还是净菜产量,均随着播期延迟而减产。就毛菜产量而言,与 03-15 播种相比,播期延迟 5 d,产量降低 18.3%,差异达极显著

水平;播期延迟 10~20 d,产量降低 51.4%~77.2%,其中 03-25、03-30 和 04-05 3 个播期间差异不显著。就净菜产量而言,与 03-15 播种相比,播期延迟 5 d,产量降低 20.3%,差异达极显著水平;播

期延迟 10~ 20 d, 产量降低 67. 6%~ 88. 0%, 差异均达极显著水平。与 03-20 相比, 播期延迟 5 d, 产量降低 59. 4%, 差异达极显著水平; 播期延迟 10 和 20 d, 产量分别降低 77. 6% 和 84. 9%, 差异均达极显著水平。与 03-25 相比, 播期延迟 5 d, 产量降低 44. 9%; 播期延迟 10 d, 产量降低 62. 8%。从延迟播期产量降低的趋势看, 03-20~ 03-25 是播期对产量影响的关键转折时期。

播期与净菜率间有非常密切的关系, 在试验的播期范围内, 净菜率变幅为 77. 5%~ 40. 8%, 随着播期的延迟, 净菜率逐渐降低。净菜率与有效积温呈显著的正相关关系($r=0.9101>0.8144$)。

对比表 1 和表 2 可以看出, 不同播期间球叶数的差异远比净菜产量差异小, 说明延迟播期对产量

的影响主要是球叶分化数和球叶重减小所致, 而球叶重减小可能是迟播叶球产量低的最重要原因; 迟播净菜产量降低、球叶重减小与迟播有效积温少有密切关系。

2.2 育苗苗龄对“陕春白 1 号”大白菜生长和产量的影响

2.2.1 苗龄对植株生长和结球性的影响 由表 3 可见, 苗龄对植株生长和结球性的影响相对较小。总的来看, 以 30 d 苗龄莲座叶最长、最宽, 显著超过 23 d 苗龄; 其叶球直径最大, 显著超过 44 d 苗龄。各苗龄处理到收获期的功能莲座叶数、球叶数、叶球高、球形指数、中心柱长和中心柱重等指标均无显著性差异。

表 3 “陕春白 1 号”大白菜春季地膜覆盖栽培苗龄对植株生长的影响

Table 3 Impact of seedling age on plant growth of *Chinese cabbage* cv. Shaan Chun-bai No. 1 in the spring season under plastic film mulch condition

苗龄/d Seeding age	最大莲座叶长/cm The largest functional leaf length	最大莲座叶宽/cm The largest functional leaf width	功能莲座叶数 Number of functional leaves	球叶数 Number of heading leaves	叶球直径/cm Diameter of leaf head	叶球高/cm Height of leaf head	球形指数 Leaf head index	中心柱长/cm Length of center stem	中心柱重/kg Weight of center stem
44	34.7 abA	24.5 abA	9.5 aA	33.3 aA	16.3 bA	18.8 aA	1.18 aA	8.4 aA	0.14 aA
36	34.3 abA	24.2 abA	7.8 aA	36.2 aA	19.6 aA	23.2 aA	1.20 aA	9.5 aA	0.14 aA
30	36.1 aA	26.3 aA	7.8 aA	36.5 aA	20.0 aA	23.8 aA	1.20 aA	9.1 aA	0.18 aA
23	32.3 bA	22.8 bA	7.8 aA	37.5 aA	17.9 abA	21.7 aA	1.22 aA	8.6 aA	0.18 aA

2.1.2 苗龄对植株发病、抽薹性及产量的影响 由表 4 可见, 春季地膜覆盖栽培育苗苗龄与田间病害发生有一定的关系, 苗龄过长或过短都有软腐病发生, 但发病率都不高; 而随着播期推迟, 叶部复合病害发生有加重的趋势。在育苗移栽、地膜覆盖栽培条

件下, “陕春白 1 号”花芽分化也是难以避免的, 不同苗龄叶球内有薹率均达到或接近 100%, 但先期抽薹率很低, 为 0~ 4. 7%, 进一步表现了“陕春白 1 号”大白菜良好的耐抽薹性。

表 4 “陕春白 1 号”大白菜地膜覆盖春季栽培苗龄对植株发病、抽薹及产量的影响

Table 4 Impact of seedling date on diseases, head sprouting and yield of *Chinese cabbage* cv. Shaan Chun-bai No. 1 in the spring season under plastic film mulch condition

苗龄/d Seedling age	软腐病株率/% Rate of soft rot plant	叶部复合病害株率/% Rate of complex leaf disease plant	叶球内有薹率/% Rate of plant sprouted within leaf head	先期抽薹率/% Rate of sprouted plant	小区毛菜产量/kg Bio-yield per plot	小区净菜产量/kg Leaf head yield per plot	净菜率/% Edible yield rate
44	2.4	26.0	100.0	0.0	17.1 aA	12.6 aA	73.7
36	0.0	33.0	95.2	4.7	15.5 abA	11.9 aA	76.8
30	0.0	40.0	95.2	4.7	15.0 abA	11.6 aA	77.3
23	7.0	38.0	100.0	0.0	10.0 bA	7.5 bA	75.0

从表 4 可以看出, 无论是毛菜产量还是净菜产量, 均随苗龄的缩短而降低。与 44 d 苗龄相比, 苗龄缩短 8 d, 毛菜和净菜产量分别降低 9. 4% 和 5. 6%; 苗龄缩短 14 d, 毛菜和净菜产量分别降低 12. 3% 和 7. 9%; 苗龄缩短 21 d, 毛菜和净菜产量分别降低 41. 5% 和 40. 5%。从缩短苗龄产量降低的趋势看,

23~ 30 d 是苗龄对产量影响的关键转折期, 缩短苗龄可能引起叶球产量显著降低。

苗龄对净菜率的影响不大, 苗龄在 23~ 44 d 时, 净菜率变幅为 73. 7%~ 77. 3%。

3 结论与讨论

本试验结果表明,在陕西关中气候条件下,春季采用地膜覆盖栽培“陕春白1号”大白菜,直播的播种期和育苗移栽的苗龄对生长和产量都有不同程度的影响。在03-15~04-05直播,随播期推迟,莲座叶的长和宽减小,球叶数减少,产量和净菜率降低。苗龄对植株生长的影响相对较小,但苗龄过短,莲座叶生长显著落后,产量显著降低。对综合产量和抽薹等情况的分析认为,“陕春白1号”大白菜在陕西关中春季地膜覆盖栽培,直播适宜的播期为03-15~03-20,育苗移栽的适宜苗龄为30~36 d。

大白菜为种子春化型蔬菜,通过春化的温度范围也较宽。因此,在陕西关中气候条件下,春季地膜覆盖栽培,无论是直播,还是育苗移栽,都很难避免

春化现象,而通过春化后又有长日照条件,花芽分化和抽薹也很难避免。本试验结果表明,只有播期推迟到04-05,才未发生抽薹现象;即使育苗并在04-08移栽,球内有薹率也达到100%。这可能是由于育成的移栽大苗对低温比种子或幼苗更敏感,更易感应低温而通过春化。本试验结果还表明,尽管在绝大多数情况下,“陕春白1号”大白菜球内有薹率接近或达到100%,但先期抽薹率并不高,说明该品种的耐抽薹能力较强。因此,春季地膜覆盖栽培大白菜,选择耐抽薹的品种,并且在叶球形成后及时收获甚为关键。

本试验结果显示,播期越晚,或苗龄减小,田间复合叶部病害(黑斑病、霜霉病等)加重。这说明大白菜成龄植株比幼龄植株有较好的抗病性,这一点还有待进一步观察和研究。

[参考文献]

- [1] 郑金和,叶利勇,饶立兵,等. 春栽大白菜品种筛选与栽培技术探讨[J]. 中国蔬菜, 1999, (4): 12- 15
- [2] 屈广琪. “京研”系列反季节大白菜栽培技术要点[J]. 蔬菜, 2001, (3): 6- 7.
- [3] 余阳俊,陈广,徐家炳. 大棚春大白菜播期和品种比较试验[J]. 中国蔬菜, 2001, (3): 31- 32
- [4] 余阳俊,陈广,徐家炳. 露地春大白菜播期和品种比较试验[J]. 蔬菜, 2001, (5): 25- 26
- [5] 张明科,惠麦霞,张鲁刚,等. 春结球白菜新品种陕春白1号及其高产栽培技术[J]. 陕西农业科学, 2002, (5): 47- 48
- [6] 惠麦霞,张鲁刚. 春大白菜覆膜高效栽培技术[J]. 北方园艺, 2002, (3): 21.

Experiment on sowing date and seedling age of *Chinese cabbage* cv. Shaan Chun-bai No. 1 in the spring season under plastic film mulch condition

CHENG Zhi-hui, ZHANG Lu-gang, MO La-na, ZHANG Ming-ke, XIM Aixia

(College of Horticulture, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: The experiment was conducted in Yangling, Shaanxi, China to investigate the optimum sowing date and seedling age of *Chinese cabbage* cv. Shaan Chun-bai No. 1 in the spring season under plastic film mulch condition. The results showed that as the sowing date delayed from March 15 to April 5, the length and width of the functioning leaves, the number of the heading leaves, the yield and the edible yield rate all decreased. Compared to the sowing date, seedling age was found less effect on plant growth. However, the functioning leaf growth and yield were significantly decreased by too young seedling age. In summary, for this cultivar growing in Guanzhong area of Shaanxi province, the suggested sowing date is from March 15 to March 30, and the suggested seedling age is from 30 to 36 days.

Key words: spring *Chinese cabbage*; plastic film mulch cultivation; sowing date; seedling age