

行植株,利用中间行母株所形成的匍匐茎苗来培养成壮苗,并将清除的边行补齐、补全。翌年再采用相同方法更新中间行的老株。母株根系较好而又不易产生匍匐茎的品种,可采取割茎的方法进行更新,即采收后用刀将复叶割去,将新茎连同须根(一般要求有5条以上)从老茎上分开,用其更新替换衰老的植株。在管理中发现病、残、劣单株要及时清除,并补栽壮苗,使全园达到苗齐、苗全、苗壮。

三、结 论

草莓丰产要求的立地条件并不十分严格,只要选择抗逆性强(抗病、抗寒、抗退化)、丰产、质佳的良种栽植,并采取优化、科学的栽植技术,克服粗放管理,应用合理施肥,节水促长,适时采收,及时修剪,防病治虫,保护安全越冬等促健壮优质、稳产技术,就一定能达到草莓栽培高产、稳产、优质的目的。

呼盟春油菜适宜密度及其增产原理的分析

冷锁虎 朱耕如 李仁杰 董俊英 朱芝珍

(江苏农学院) (内蒙古海拉尔农牧场管理局)

摘要 通过三年密度试验,研究了春油菜的适宜密度范围,分析了其增产原理,结果表明:呼伦贝尔盟(简称呼盟)春油菜的适宜种植密度范围为4~8万株/亩;在不同密度下,千粒重是一个比较稳定的因素,而亩粒数是一个活跃的因素,它与产量呈极显著的正相关;生物产量中的果壳重是影响籽粒产量的主要因素,茎秆重和经济系数也是通过果壳重而影响产量;在适宜密度范围内,群体的PAI大,PPA高,有利于干物质积累,最终产量高且稳定。

密度是建立油菜合理群体结构的重要条件之一,油菜的产量及其构成因素必然受其影响,只有确定适宜的密度范围,才能在相同的投入下建立合理群体结构,取得更高产量。密度对油菜产量的影响,国内外已有不少研究,但其增产原因的分析尚须深入。本研究通过三年的试验工作,试图分析密度对春油菜群体结构及其产量性状的影响,明确符合呼盟地区的适宜密度范围,为大面积油菜生产提供依据。

材料和方法

试验于1987~1989年在内蒙古呼盟拉

布大林农技站进行,土壤为黑钙土,有机质含量为6%,速效氮100ppm,速效磷5ppm,速效钾180ppm。品种为甘兰型油菜(*B. napus* L)“马努”,行距30厘米。1987年密度设5.3万株/亩和12.8万株/亩两水平,1988年设1万株/亩、4万株/亩、7万株/亩、10万株/亩、13万株/亩、16万株/亩6水平,1989年设1万株/亩、2万株/亩、4万株/亩、6万株/亩、8万株/亩、10万株/亩、12万株/亩、16万株/亩、20万株/亩9水平,重复3次,小区面积3×3平方米,每亩施10公斤磷酸二铵作种肥,播期分别为17/5、18/5和16/5,出苗后各小区按预定密度定苗,成熟时每小区取样10株进行考种。

结果与分析

(一)密度对产量构成因素的影响

油菜籽粒产量是由千粒重和每亩粒数构成的,从表1可以看出:千粒重随密度而变化的幅度很小,两年的最高值与最低值相差都不到10%,因而它是一个较为稳定的因素;每亩粒数随密度的变化幅度很大,1988年和1989年分别以密度为7万株/亩和4万株/亩最高,并且以此密度为中心,增加或降低密度,亩粒数都相应减少,其最高值与最低值分别相差18.8%和53%,因此每亩粒数是一个

较活跃的因素,产量的高低主要受它的影响。根据计算,产量(Y,公斤/亩)与每亩粒数(X,万粒/亩)之间呈极显著正相关,满足线型方程 $Y=7.78+0.023X(r=0.9606^{**})$,每亩籽粒数每增加1万粒,产量可增加0.023公斤。

每亩粒数是由每亩角数和每角粒数所决定的,进行通径分析得,每亩角数、每角粒数以及千粒重与产量的直接通径系数分别为0.4981、0.6460和0.2246,它们的间接通径系数都很小,因此,在不同密度下,对每角粒数的影响最大,对每亩角数的影响其次,对千粒重的影响最小。

表1 产量构成因素随密度的变化

年份	密度(万株/亩)	产量因素										
		1	2	4	6	7	8	10	12	13	16	20
1988	产量(公斤/亩)	123.7		137.8		150.4		128.9		128.1	124.4	
	粒数(万粒/亩)	5123.5		5463.7		5996.2		5467.3		5139.2	5048.5	
	千粒重(克)	2.414		2.552		2.508		2.358		2.493	2.464	
1989	产量(公斤/亩)	108.1	117.0	119.3	110.4		110.4	100.7	100.7		80.0	88.9
	粒数(万粒/亩)	4055.9	4492.8	4924.6	4608.8		4602.2	4435.2	3793.9		3368.6	3218.3
	千粒重(克)	2.680	2.605	2.569	2.550		2.520	2.448	2.681		2.565	2.550

(二)呼盟地区春油菜适宜的密度范围

对表1资料进行方差分析及多重比较得出:1988年产量以7万株/亩最高,但与4万株/亩的产量没有显著差异;4万株/亩、10万株/亩和13万株/亩的产量之间没有显著差异;1万株/亩和16万株/亩的产量最低。说明在1988年这种气候条件下,密度控制在4~13万株/亩之间产量较高。1989年产量以4万株/亩最高,但在2~8万株/亩之间没有显著差异,密度达16~20万株/亩时产量下降很多。说明在1989年的气候条件下,密度控制在2~8万株/亩之间产量较高。究其原因:1988年虽然在油菜开花以后雨水较多,但开花前雨水少,气温较高,光照充足,适当提高密度有利于群体的生长,因而适宜的密度范围大一些;1989年在油菜整个生育期内降雨都很多,温度较低,光照不足,密度加大

后,群体内部光照条件恶化,个体间矛盾加剧,竞争激烈,反而不利于群体的干物质积累,因而适宜密度范围小一些。将两年的结果相比较可以看出:密度在4~8万株/亩范围内,对两年来讲都是适宜的,在这种密度水平下,产量较高且稳定。此外根据1987年和1988年的正交旋转设计试验结果也可以看出密度在4.5~5.5万株/亩的水平下,高产出现的频率较高。因此,大田生产上密度控制在4~8万株/亩为好。

(三)适宜密度的增产原理

1. 群体的PAI较大、PPA较高:角果皮面积指数(PAI)是随密度而变化的(表2),1988年和1989年分别以7万株/亩和4万株/亩最高,增加或降低密度,PAI都下降。

群体中单位角果皮面积生产力(PPA)在4~12万株/亩时最高(表3),1~2万株/亩

表 2

PAI 随密度的变化

年 份	PAI	密度(万株/亩)										
		1	2	4	6	7	8	10	12	13	16	20
1988		2.39		2.45		2.57		2.14		1.95	2.09	
1989		1.50	1.67	1.73	1.65		1.58	1.59	1.35		1.33	1.34

时略有下降,密度过大时也低。这主要与群体中主序角果和分枝角果所占的比例有关。从表 3 可以看出:虽然主序和分枝角果的 PPA 都是随密度的增加而降低的趋势,但在相同的密度条件下,主序角果的 PPA 都要高于分枝角果。因此,密度较低时,由于群体中分枝

角果所占的比例大,从而降低了群体的 PPA;而密度过高时,主序和分枝角果的 PPA 都较小,群体的 PPA 也低。可见密度过低,分枝角果的比例过大,不利于形成高效结角层;密度过大,同样也影响结角层的光合效率。

2. 群体生物产量较高:不同密度下植株

表 3

不同结角部位的 PPA 随密度的变化

年 份	结 角 部 位	PPA (mg/cm ²)	密度(万株/亩)										
			1	2	4	6	7	8	10	12	13	16	20
1988	群 体		9.41		9.90		10.07		9.72		9.75	9.64	
1989	主 序		11.91	11.50	11.79	11.51		11.87	11.69	11.68		11.30	10.14
	分 枝		10.84	10.54	10.84	10.48		10.05	10.64	10.67		9.80	9.32
	群 体		11.07	10.97	11.23	11.13		11.04	11.34	11.27		10.76	9.99

地上部干重、茎干重和果壳干重见表 4。从表 4 中可见:在 1989 年 4 万株/亩产量最高的条件下,三者 1~4 万株/亩的密度条件下

随密度增加而增加,密度在 4 万株/亩以上则随密度增加而减少。1988 年也有相同的趋势,只是以 7 万株/亩时最高。

表 4

干物重和经济系数随密度的变化

(1989)

项 目	密度(万株/亩)										
	1	2	4	6	8	10	12	16	20		
地上部干重(公斤/亩)	351.3	385.2	426.7	409.9	409.5	380.7	359.0	305.3	309.2		
茎干重(公斤/亩)	137.1	156.3	182.1	180.1	177.4	173.7	161.6	139.5	136.2		
果壳干重(公斤/亩)	105.4	111.5	118.1	107.5	107.9	95.5	101.1	79.4	80.6		
经济系数	0.3097	0.3049	0.2966	0.2901	0.2895	0.2873	0.2863	0.2830	0.2807		

油菜的生物产量是籽粒产量的基础,在经济系数不变时,增加生物产量可以提高产量,而当生物产量一定时,提高经济系数同样也可以提高产量。在生产上是通过增加生物产量还是提高经济系数还是两者兼顾的途径来提高产量,众说不一。本研究通过通径分析表明(见图),果壳重对产量的直接作用最大,经济系数和茎秆重对产量的直接作用很小,但它们通过果壳重对产量的影响都较大。这说明,增加生物产量中的果壳重是提高产量

的主要途径,增加茎秆重量和提高经济系数也有一定的潜力,但两者也是通过影响果壳重而影响产量的。因此,在 1~4 万株/亩的密度范围内,加大密度,虽然经济系数有所下降,但可通过生物产量特别是果壳产量的增加得到补偿,对提高产量还是有益的。

在生物产量中,茎秆重基本上是开花前积累的,果壳重则是在开花后形成的,结合通径分析的结果可以看出:开花后形成的生物产量(果壳)是决定产量的关键所在,开花前

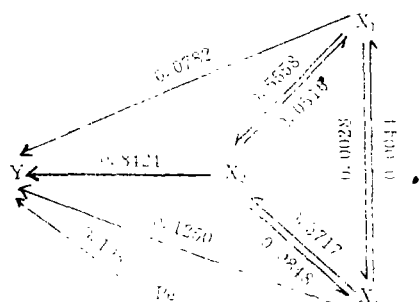


图 茎重(X₁)、果壳重(X₂)和经济系数(X₃)
与产量(Y)的通径系数

形成的生物产量(茎秆)主要是通过影响开花后形成的果壳而影响产量的,这是油菜的一个特点,栽培上应根据这一特点,除使茎秆有一定的生长量外,应将花角期安排在最适宜的气候条件下,使角果和籽粒生长与当地最佳气候条件同步,获得最高的物质积累。

讨 论

(一)春油菜的最适密度水平因气候条件不同而变化。在降雨较少的年份,最适密度水平较高,适宜密度范围也偏高;在降雨较多,光照不足的年份则相反。据三年密度试验结果可以认为,密度控制在4~8万株/亩的范围内是比较适宜的,在此密度条件下,产量较高且稳定。在生产上如再考虑到其它因素对出苗、保苗的影响(如苗期冻害、虫害、风砂为害等),在确定播种量时可以以适宜密度的上限进行计算,这样即使有一部分苗被毁,密度也能达到适宜的范围,如全部出苗,田间密度也能控制在适宜范围。

(二)在适宜密度范围内,群体的生物产

量较高,是形成籽粒产量的物质基础。然而在油菜上各部位的生物产量对籽粒产量的作用并不相同。茎秆重基本是在开花前形成的,它对产量的作用主要是形成果壳,从而通过果壳来影响产量,因此生产上并不要求茎秆过分粗大,只要保证能形成一定的角果即可;而果壳是开花后形成的,它是开花后主要的光合作用器官,并且又处于冠层的上部,对籽粒产量的直接作用很大,因而栽培上的各项措施都应满足油菜花角期的生长发育需要,充分发挥角果的作用。经济系数虽然是在籽粒产量形成后才确定,但决定经济系数的另外两个因素(茎秆重和果壳重)早已形成,并且经济系数的高低也主要是通过影响果壳重来影响产量的,因此,在生产上通过调节密度来提高产量实质上是提高了群体的生物产量特别是果壳的产量。这也是油菜和其它许多作物不同之处(许多作物主要提高茎秆重来提高产量)。

(三)在适宜密度范围内,结角层的光合效率较高。许多研究表明,油菜籽粒的灌浆物质主要来自角果皮的光合产物,因而形成合理的结角层结构,提高其光合效率是提高籽粒产量的关键所在。针对这一特点,主要可采用增加PAI和提高PPA两条途径。从表2可见:通过调节密度,PAI最大只能达到2.5左右,而冬油菜可达5左右,这主要由于春油菜的生育期较短,营养生长量较小所致。因而在春油菜中主要靠增加PPA来提高结角层的光合效率,通过调节密度,适当提高生产力较高的主轴上的角果比例,减少生产力较低的分枝角果特别是下部分枝上的角果比例,有利于提高籽粒产量。

