

(2) 微量元素的丰缺诊断技术多局限于形态症状,而土壤、植物微量元素含量等的临界指标以及其它生理、生化诊断技术研究的也很少。

二、微量元素肥料 研究与设想

微肥的效果只有在缺素土壤和敏感作物上才会表现出来效果。在“七五”科研规划中,微肥在我省的正确运用是关键,要综合的研究我省缺素土壤、供肥临界指标和有效施用条件,掌握规律,提出技术先进、经济合算和农户易于掌握的措施。

1. 深入研究土壤中微量元素含量及分布,针对缺素土壤、针对敏感作物进行施用微肥。通过分析测定耕层土壤中有效态含量,摸清土壤中微素丰缺、分布、特征,作为合理分配微肥和科学施肥的依据。

2. 找出土壤、作物供肥缺素临界指标。施肥的依据是土壤供肥水平,必须要测定肥料试验土壤中有效态微量元素含量与作物对该肥料肥效反应间的生物统计关系,就能得到土壤供肥的临界指标。以该指标去指导施肥。

3. 完善我省土壤中锌、钼的诊断方法,

尽快使微肥施用规范化(包括肥料含有机物指标、土壤营养丰缺指标、植物营养指标、农产品品质指标等)。

4. 微量元素与大量元素配合施用。氮磷肥施用水平提高,加剧了与微量元素之间的比例严重失调,供应不平衡,引起“诱发性”缺乏,过量施磷,影响作物对锌的吸收利用。多方研究提出土壤施肥的复合指标,施用技术及注意防治污染和毒害指标。

5. 研究亚麻、啤酒大麦等主要经济作物的营养特点和吸肥规律,施用微肥及钙镁硫对提高产量和产品品质的影响。

取样分析亚麻、大麦主要生育阶段对吸收钙镁硫及微量元素含量等。重点研究不同土壤肥力水平条件下,高产、优质、低成本的不同配方对亚麻、啤酒大麦、药材植物的产品质量和贮藏性等方面的施用技术。

6. 牧草的微肥施用技术及其对饲草产量和品质的影响。

7. 编制农作物缺素症状图鉴。近三、五年内还要找出植物缺素形态指标,编制出各种作物缺素图谱。

8. 编制全省土壤中微量元素含量、分布图,缺素图、区划图。

小麦品种株高构成指数的分析

陈薇薇 祁适雨

(黑龙江省农科院作物育种所)

所谓株高构成指数,是指小麦茎秆上下节间长度存在一定比例。这种比例关系,其数值为任一节间长度与该节间加下一节间长度之和的比值。

我们知道,把长为1的线段分成两部分,使其较长部分正好是全线段和另一部分的比

例中项,历史上把这种分割称为黄金分割。

其较长部分是 $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$,而0.618只不过是它的近似值。

在日常生活中,楼房的设计,门窗长、宽的比例以及人体各器官的位置都符合黄金

注:本文是根据1980年生态试验结果进行统计分析的,在此对参加生态试验的于世选、宋凤英同志表示感谢。

分割比例的。同样,小麦节间配置的方式也遵循黄金分割的自然法则。本文试以1980年的资料计算现代栽培小麦品种类型的株高构成指数(I)(趋近于“黄金分割”比值—0.618),并试述这些规律在育种上的应用价值。

材料与方法

1980年对我省不同时期选择有代表性的58个普通小麦品种为试材。

试验采取随机区组设计,四次重复。为扩大区组间差异,第一、二次重复分别于三叶和拔节期追施尿素,相当每亩30斤的施用量。每小区测定产量性状,并分别取样10株,测量株高及各节间长度。根据所测的数据,分别计算其株高构成指数(I)。

设株高为 L , L_n 为第 n 节间长度, n 为自上而下的节位,则可以下式分别求得株高的 I_L 值和各节间相应的 I_n 值。

$$I_L = \frac{L_1 + L_2}{L}; I_n = \frac{L_n}{L_n + L_{(n+1)}}$$

表1 1980年58个栽培小麦品种株高构成指数方差分析

变异来源	DF	I_L			I_1			I_2			I_3			F0.05	F0.01
		SS	MS	F	SS	MS	F	SS	MS	F	SS	MS	F		
品 种	57			13.447**			12.267			12.558**			11.905**	1.44	1.66
		0.367	0.00644		0.225	0.00395		0.431	0.00756		0.739	0.0125			
重 复	3			198.33**			176.087			181.063**			177.143**	2.67	3.91
		0.285	0.095		0.170	0.0567		0.328	0.109		0.559	0.186			
误 差	171	0.082	0.000479		0.055	0.000322		0.103	0.000602		0.180	0.00105			
总 变 异	231	0.734			0.45			0.862			1.478				

品种的适应性,提高了试验的可靠性。

二、根据所得经验公式 $L_n = L \cdot 0.618^{(n+1)}$,对已知株高的现代小麦品种材料,可求得任一节间的理论长度

表2 普通小麦品种上部三节间长度理论值与观察值之t测验

	品 种 数	平 均 株 高	L_1	L_2	L_3
观 察 值	58	92.72	43.33	20.17	11.57
理 论 值			35.41	21.88	13.52
t			1.541	0.807	0.938
自由度 = 57			$t_{0.05} = 2.007$		

$$\text{遗传方差之期望值: } \hat{\sigma}_g^2 = \frac{V_1 - V_2}{r}$$

$$\hat{\sigma}_e^2 = V_2; \hat{\sigma}_p^2 = \frac{V_1 - V_2}{r} + V_2$$

遗传力与遗传进度以下列参数估计,

$$\hat{h}^2 \% = \frac{\hat{\sigma}_g^2}{\hat{\sigma}_g^2 + \hat{\sigma}_e^2} \times 100$$

$$S_e^2 (\text{遗传力标准误}) = (1 - h^2)$$

$$\sqrt{2 \left(\frac{1}{Df_e} + \frac{1}{Df_r} \right)}$$

$$GCV (\text{遗传变异系数}) = \frac{\hat{\sigma}_g^2}{\bar{X}}$$

$$\text{相对遗传进度} = K (GCV) \hat{h}^2$$

$$K_{0.05} = 2.06, K_{0.01} = 2.67$$

结果与分析

一、对58个小麦品种四个I值进行方差分析

结果(见表1)表明各品种之间存在着极显著的差异。区组间差异大,这就扩大了

表2是1980年供试小麦品种材料上部三节间长度的理论值与观察值的t测验结果,表明各节间长度t值低于 $t_{0.05}$ 的值,这就证明了0.618这一黄金分割律的比例常数完全

适合描述现代普通小麦品种材料的标准株高构成。

三、I 值与产量及产量构成因素之间的关系

我们计算了有关性状的相关。从表 3 可知， I_1 值与产量、生物量、千粒重、呈正相关， I_2I_3 对产量贡献不大，但却与千粒重呈显著正相关，这说明，按 I 值选择产量是行之有效的。为了证实这一点，我们将这 58 个品种按三十、五十、六十、七十年代分成四组，对其各自的茎节长度和株高构成指数进行变异分析发现：七十年代育成的品种各节间长度均低于其它各时期育成的品种。其中又以穗茎节降低的最多，大约较农家品种降低了 8 厘米；株高也随之变矮了。经分析，株高构成指数也得出同样的结论。即，我们从得到的规律——七十年代育成的品种除 I_1 外，各 I 值随育种年限的推移而增大，这种 I 值与时间成正比的趋势，说明了虽然穗茎节降低最多，但 $L_1 + L_2$ 相对于株高是在不断

变大（因为 $I_L = \frac{L_1 + L_2}{L}$ ），也就是说，七十

年代育出的品种较以往品种穗茎节占全株的比例增大了。穗茎节长、光合能力强，子粒中积累的完全产物多，产量就高。大家知道，提高收获指数的关键是增加穗粒重与茎秆重的比值。一般说，株高在合理范围内（80—100 厘米）是产量达最大值的决定因素之一，如株高过高，光合产物主要输送给茎秆，用于增加株高，子粒中有机物积累量相应减小，另外，植株高、重心高，茎秆细，易倒伏，也会造成产量的下降。而七十年代育出的品种，株高基本上在合理范围内，再加上其它有利因素的综合，致使产量较农家品种提高 54.8% [2]，具体反映在株高构成指数上就是 I 值的增大，因此证明了 I 值是可以反应产量水平的。

四、统计资料(表 4)表明，普通春小麦品种的 I 值略高于“黄金分割”比值—0.618，且各节间 I 值较接近

表 3 株高构成指数与产量因素之相关及它们的遗传参数

性 状	I_1		I_2		I_3	
	r	r^2	r	r^2	r	r^2
株 粒 重	0.133	0.018	0.213*	0.045	0.007	0.00004*
生 物 量	0.044	0.002	-0.367**	0.135	-0.593**	0.351
穗 数	0.232*	0.054	-0.408**	0.166	-0.319**	0.102
主 穗 粒 数	-0.194	0.038	-0.054	0.003	-0.388	0.151
主 穗 粒 重	0.160	0.026	0.066	0.0044	-0.089	0.008
百 粒 重	0.006	0.00004	0.320**	0.103	0.513**	0.263**
表 型 方 差 $\hat{\sigma}_B^2$	0.001229		0.002342		0.003913	
遗 传 方 差 $\hat{\sigma}_B^2$	0.000907		0.001740		0.002863	
广 义 遗 传 力 $h^2 \pm Sh^2$	0.7380 \pm 0.037		0.7430 \pm 0.026		0.7317 \pm 0.027	
遗传变异系数 GOV	4.43%		6.53%		8.16%	
相对遗传进度 5%	7.84		11.60		14.38	
1%	10.16		15.03		18.64	

$r_{0.05} = 0.250, \quad r_{0.01} = 0.325$

表 4 小麦植株的株高构成指数 1980 年哈尔滨

调查材料数	调查株数	I ₁		I ₂		I ₃			
		$\bar{X} \pm S$	变 幅	$\bar{X} \pm S$	变 幅	$\bar{X} \pm S$	变 幅		
58	2320	0.6889 ± 0.035	0.621 - 0.763	0.6804 ± 0.027	0.608 - 0.727	0.639 ± 0.038	0.57 - 0.719	0.656 ± 0.050	0.572 - 0.794

五、株高构成指数的遗传分析

遗传力的大小体现了遗传因素和环境条件两者对性状表现的影响程度,主要性状的遗传力是作物育种的一项重要遗传参数。由于它是遗传变量与表现型变量(总变量)的比值。这个比值越大,说明环境对性状的影响越小,这个性状的基因累加效应在表现型中占的有效成分越大,从亲本的表现型里能很准确地推出子代的基因型,选择的把握就大,本文以方差估计法估算了I值的遗传力,如表3。

从表3中可以看出, I_1 、 I_2 、 I_3 的遗传力都较高,均在70%以上,说明这些性状在相同条件下主要由遗传因素决定的,由环境引起的变异较小,是一个比较稳定的性状。所以可以在早代根据表现型直接进行选择。

遗传变异系数是遗传潜力的另一个重要指标。通过遗传变异系数的计算,大体可以观察出各性状在遗传上变异幅度的大小。遗传进度反映了子代从亲代获得的遗传增量。而I值的遗传变异系数小,相对遗传进度不高,这就给I值的提高带来了一定的困难。

六、小麦品种按株高构成指数分类

每种作物都有自己独特的特点,不同品种的生理特性也有很大差异,根据这些特点及差异,我们可以把同一作物的品种划分为早、中、晚熟类型;高产、抗旱、耐湿、抗病等类型。而根据与产量关系最大的上部三节间的I值,基本上可按株高构成指数将普通小麦品种材料划分为四种类型:

1. 基本型:这一类型品种材料各节间I值基本上符合黄金分割律,数值上略高于0.618。大多为中高秆品种,在试验中具有中等产量水平。例如,克旱6号, ($I_1 = 0.636$, $I_2 = 0.645$, $I_3 = 0.625$), 克群 ($I_1 = 0.647$, $I_2 = 0.639$, $I_3 = 0.648$), 克强 ($I_1 = 0.715$, $I_2 = 0.586$, $I_3 = 0.645$)。

2. 偏高型:这一类品种材料下部节间的

I值接近或低于0.618,上部节间高于0.618。这一类品种材料为高秆,在试验中其产量不高,千粒重一般都比较低。例如克华 ($I_1 = 0.694$, $I_2 = 0.601$, $I_3 = 0.619$)。

3. 高水平型:这类品种材料各节间I值均高于0.618,属高产类型的,具喜肥水特性,茎秆较短。例如克丰一号 ($I_1 = 0.700$, $I_2 = 0.660$, $I_3 = 0.720$), 新曙光一号 ($I_1 = 0.644$, $I_2 = 0.705$, $I_3 = 0.709$)。

4. 中高水平型:这类品种材料各节间I值较接近且略高于0.618,多属早熟类型的,具喜肥水特性,茎秆短。例如,他诺瑞 ($I_1 = 0.675$, $I_2 = 0.679$, $I_3 = 0.697$)。

七、不同生态类型品种茎节长度及株高构成指数差异

把58个小麦品种分成抗旱、耐湿、水肥、早熟类型,对其长度及株高构成指数差异进行分析,结果是这样的:

各茎节长度,抗旱类型>耐湿类型>水肥型>早熟型;株高构成指数 I_2I_1 ,抗旱型<耐湿型<水肥型<早熟型; I_2I_3 ,抗旱型>耐湿型>水肥型>早熟型。利用这一规律,在选择不同类型品种时,可增加预见性,从而减少工作的盲目性。

结 论

1. 经过多年试验、调查及我们对大量品种的分析结果来看,随着生产水平的提高,株高、穗茎长的降低,表明现代品种耐肥力提高了,植株变矮,茎秆变粗,茎秆强度加强,抗倒伏能力大大增强了,产量提高了。对株高构成指数I值的分析也说明了这一点,因此,可根据I值进行选择。I值高,产量高。

2. 由公式 $I_n = \frac{L_n}{L_n + L_{n+1}}$ 可知, I 值大,

说明 L_n 在 $L_n + L_{n+1}$ 中占的比例大,而 L_{n+1} 就很小了,所以 I 值高,说明基部茎节短,抗倒伏能力强,这又为高水肥株型提供了科学依据。

3. I 值的遗传力较高,可在早期世代选择,但它的变异系数及遗传进度较低,要想提高 I 值是很难的。

4. 由公式 $L_n = L \cdot 0.618^{(n+1)}$, 以合理的株高(80—100 厘米)来推算各节间理论长度:
 L_1 为 30.55—38.19 厘米, L_2 为 18.88—23.6 厘米, L_3 为 11.67—14.57 厘米, L_4 为 7.21—

9.01 厘米作为选择的参考指标。

参考文献

- [1] 魏燮中、吴兆苏“小麦植株高度结构分析”,
《南京农学院学报》第 1 期。
- [2] 祁适雨,“春小麦育种及其品种演变”。《中国农业科学》1984.2, P34—40。
- [3] 陈洪文等,《黑龙江省农业科学》。1982 (5)
1—7。

小麦叶面积和穗部性状相关性的研究

刘阳春

(黑龙江省农科院合江农科所)

前 言

小麦的子粒产量是茎、叶和穗光合作用的结果。单位面积内穗数和每穗的粒数与粒重越多,子粒产量越大。但是产量潜力并不总是能够通过单一产量因素的改变而得到改进。只有在其他产量因素保持原来水平的情况下,某一个产量因素才能在生产力中体现出来。生产上总是期望通过继续增加株数,提高单位光合利用率达到提高单产之目的。然而实践上、生产力与理论要求还有很大的距离,其限制因素是,增加了株数,群体间相互荫蔽、生理状况恶化、穗粒数变少、粒重变小,难以求得高产。因此,如何进一步从理论上认识小麦叶片和穗、粒数、穗重的相互关系十分必要。本文从多品种叶面积和穗部性状的相关性的分析入手,探讨叶和穗的关系。以期明确在增大穗重的情况下,如何在叶面积上相适应,为育种上提供参考意见。

一、材料和方法

1981 年对 108 份国内外小麦品种进行了剑叶面积、穗下部二片叶总面积和穗部性状的调查分析。每品种种植一行,成熟前每

品种随机取 10 株,调查主穗剑叶的长度、宽度和穗部性状。同年又对熟期早、中、晚 18 个小麦品种作不同施肥量的处理,重复三次,每一重复为一施肥水平。低肥区每亩施尿素 10 斤,中肥区为 20 斤,高肥区为 35 斤。成熟前从每处理随机取 10 株,对其主穗植株作剑叶、穗下部二片叶的长度、宽度测定和穗部性状的调查。

叶面积的计算方法 =

长 × 宽 + 1.2

二、试验结果

1. 剑叶长、宽、面积与穗部性状的相关

从表 1 看出:剑叶长、宽、面积与穗长、小穗数、单穗粒重有极显著的正相关关系。特别是剑叶宽度与穗粒数、穗长、小穗数、单穗重的相关系数接近 0.6。其他相关系数也在 0.4—0.6 之间。从而表明:剑叶面积大,它们的小穗也长,小穗数、单穗粒数也多;因而穗重也高。而剑叶长、宽、面积与千粒重无相关关系。

2. 不同施肥水平下剑叶面积和穗部性状的相关

从表 2 看出:在不同施肥水平下剑叶面积和穗长、单穗重、小穗数、穗粒数仍有极