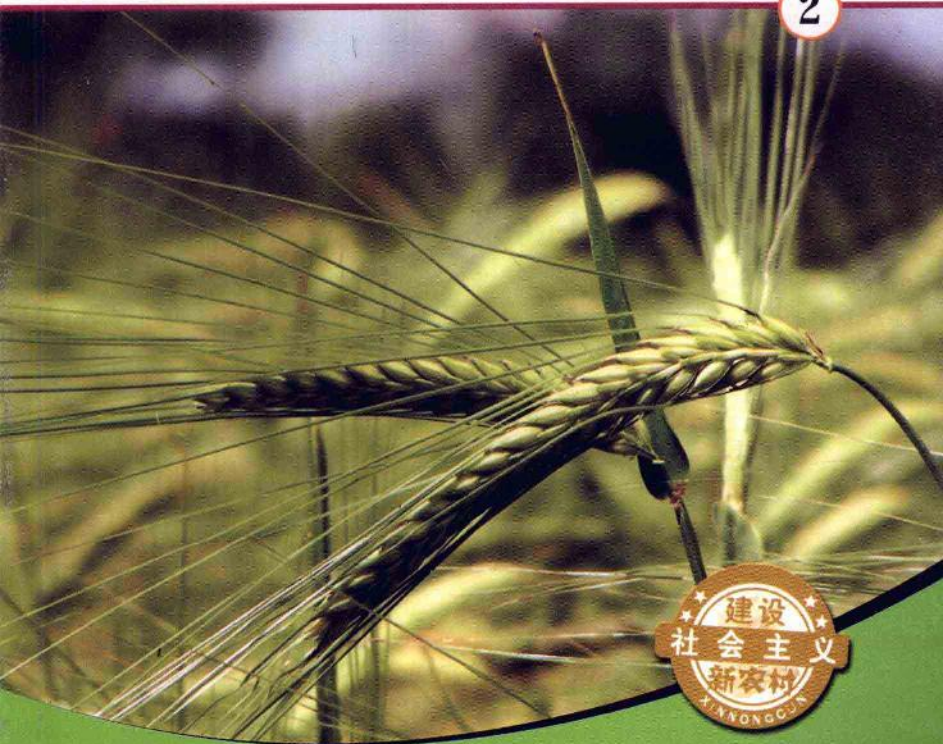


● 现代科技农业种植大全 ●

标准无公害 小麦生产技术

朱春生◎主编

2



内蒙古人民出版社

标准无公害小麦生产技术

主 编 朱春生

(二)

内蒙古人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代科技农业种植大全/朱春生主编. 呼和浩特:内蒙古人民出版社, 2007. 12

ISBN 978 - 7 - 204 - 05574 - 6

I. 现… II. 朱… III. 作物 - 栽培 IV. S31

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 194692 号

现代科技农业种植大全

- 主 编 朱春生
责任编辑 乌 恩
封面设计 梁 宇
出版发行 内蒙古人民出版社
地 址 呼和浩特市新城区新华大街祥泰大厦
印 刷 北京市鸿鹄印刷厂
开 本 787 × 1092 1/32
印 张 400
字 数 4000 千
版 次 2007 年 12 月第 1 版
印 次 2007 年 12 月第 1 次印刷
印 数 1 - 5000
书 号 ISBN 978 - 7 - 204 - 05574 - 6/S · 151
定 价 1680.00 元(全 100 册)
-

如发现印装质量问题,请与我社联系。联系电话:(0471)4971562 4971659

目 录

第一章 无公害小麦优良品种选择	1
一、小麦品质类型	1
二、优良品种选用原则	4
三、当前无公害小麦生产中常用的良种	6
第二章 无公害小麦生产的环境条件	55
一、小麦品质生态区划	55
二、无公害小麦生产的适宜环境条件	91
第三章 无公害小麦栽培技术	98
一、无公害小麦品质调优栽培的技术要点	99
二、无公害小麦品质调优栽培的配套技术	135
三、无公害小麦品质调优栽培的技术流程	141
四、不同品质类型专用小麦的调优栽培技术规范	146

五、不同生态区的无公害小麦调优栽培技术规范	159
第四章 化肥农药的无公害使用	182
一、我国农药的污染现状	182
二、无公害小麦农药施用原则	183
三、无公害小麦施肥技术规范	185
第五章 无公害小麦的病虫草害防治	190
一、麦田草害及其防除	191
二、麦田病害及其防治	206
三、麦田虫害及其防治	214

(四)合理肥料运筹

肥料是影响小麦品质最活跃的因子,肥料种类、用量及施用时期和比例都对小麦籽粒品质产生显著影响,其中又以氮肥的效益特别明显,主要是由于氮肥直接关系到籽粒蛋白质的含量和品质。

1. 氮肥 施氮量、氮肥运筹比例对小麦籽粒蛋白质、面筋含量有一定的调节作用,一般在同一氮肥运筹比例下,增加施氮量,籽粒粗蛋白和干、湿面筋含量随之上升;在同一施氮量条件下,增加后期追肥比例,籽粒粗蛋白和干、湿面筋含量随之上升。

施氮量:施氮量和籽粒产量及蛋白质产量之间的定量关系受具体品种、土壤肥力、灌溉和气象等因素制约,不同研究结果不尽一致。有研究表明,在一定范围内,籽粒氨基酸和蛋白质含量与施氮量之间都存在极显著的线性正相关。但施氮量过高则会因小麦籽粒产量的下降而导致单位面积的蛋白质产量、必须氨基酸产量的下降,因此蛋白质产量、必须氨基酸产

量与施氮量表现为二次曲线关系。例如,中筋小麦扬麦 10 号籽粒蛋白质含量、湿面筋含量随施氮量的增加而增加(表 3-1)。小麦籽粒蛋白质含量不仅与氮肥的用量有关,而且与氮肥的种类有关。在等量氮肥条件下,籽粒蛋白质含量随着无机氮比例的增加而提高,呈显著正相关($r = 0.853\ 0^*$, 0.996^{**}),回归方程: $y = 12.142 + 0.186x$; $y = 7.66 + 0.69x$ 。无机肥料比例每增加 10%,籽粒蛋白质含量提高 0.186% ~ 0.69%。增施氮肥能有效增加蛋白质含量,但是构成蛋白质的各种组分的增长比例不同,增施氮肥对清蛋白、球蛋白影响较少,更多地调节了籽粒醇溶蛋白、谷蛋白的含量,即对加工品质的作用大于对营养品质的改善作用。在大面积生产中,中、强筋小麦 400 千克/667 米² 以上的产量,较适宜和现实的施肥量在 14 ~ 18 千克/667 米² 范围内。弱筋小麦应适当降低施氮量,提高有机态氮肥的比例,施用量以 12 ~ 16 千克/667 米² 为宜。

标准无公害小麦生产技术

表3-1 施氮量对小麦产量和品质的调节效应

(扬麦 10 号, 2000—2001 年)

基施氮量 (千克/ 667 米 ²)	追施氮量 (千克/ 667 米 ²)	籽粒产量 (千克/ 667 米 ²)	蛋白质含量 (%)	湿面筋含量 (%)
0	0	247	10.994 e	25.280 H
0	4	284	11.353 cde	26.728 GH
0	8	358	12.006 bcde	34.683 ABC
0	12	398	12.611 ab	35.483 ABC
4	0	276	11.103 de	29.323 FG
4	4	372	11.167 cde	29.618 F
4	8	445	11.210 cde	31.793 DEF
4	12	495	12.198 bc	36.566 AB
8	0	325	11.336 cde	30.503 F
8	4	462	11.511 cde	30.876 EF
8	8	562	11.990 bcde	35.066 ABC
8	12	501	12.151 bcd	36.902 AB
12	0	378	11.304 cde	33.713 ABC
12	4	481	11.682 bcde	34.278 BCD
12	8	422	12.773 ab	35.814 ABC
12	12	382	13.296 a	37.512 A

注: 差异显著性, 大写字母为 0.01 水平, 小写字母为 0.05 水平。

施氮期: 不同叶龄期追施氮肥对籽粒的产量、营养品质和加工品质作用一致, 均表现为随中后期施氮比例提高, 籽粒蛋白质含量、湿、干面筋含量均呈上升趋势。不过, 小麦开花期施用氮肥虽能提高蛋白质和面筋含量, 但赖氨酸含量却有所降低。欲提高籽粒蛋白质含量和干、湿面筋含量的面包、面条用小麦, 追氮期应适当向中后期推迟; 对于要降低籽粒蛋白质和干、湿

面筋含量的饼干、糕点用小麦,追氮时期应适当向前中期提前。

不同时期施用氮肥对产量和品质具有显著的调节效应。采用中筋小麦扬麦 10 号的研究表明,基肥—%叶期追施的各施氮处理中,以%叶期追施氮处理产量最高,且产量随施氮期后移而增加,穗数以%叶施氮最高,每穗粒数以%叶期施氮最高,千粒重有随施氮时期推迟而上升的趋势;%叶期施氮粒重最高,但穗数和每穗粒数显著低于小麦生育前中期各施氮处理,因而产量在各施氮处理中最低(表 3-2)。依据本试验资料可以证明前人所提出的高产小麦“促—控—促”施肥原则,即前期施好基、苗肥,越冬、返青期控制氮,施好拔节肥,巩固穗数,攻大穗,施剑叶肥增粒重。

表3-2 不同时期氮肥处理对籽粒产量的影响

(99-00, 扬麦 10 号)

代号	处 理	穗 数 (万/667 米 ²)	粒 数 (粒/穗)	千粒重 (克)	产 量 (千克/667 米 ²)
N0	基施	29.87	33	50.19	487.4cd
N3	基施+3 叶期追施	30.53	34	50.40	509.1bc
N5	基施+5 叶期追施	30.13	35	50.76	515.9bc
N7	基施+7 叶期追施	29.87	35	51.12	528.5b
N9	基施+9 叶期追施	30.13	36	52.82	571.9a
N11	基施+11 叶期追施	26.33	33	54.95	453.3d

施氮时期不同对小麦籽粒品质的影响效应亦不相同(表3-3),蛋白质、湿面筋、干面筋含量有随着施氮时期的推迟而升高的趋势,7%叶期以后施氮增加的更为显著,以11%叶基施氮为最高,其湿面筋含量达34.0%,达到了面包小麦湿面筋含量>33%的要求。面团吸水率和面团形成时间随施肥时期推迟有所上升,以11%叶期施氮最高,面团稳定时间和断裂时间则表现为在3%-7%叶期追肥效应最大,以后随施肥时期推迟而逐渐下降,公差指数则以3%期追肥数值最低,其耐揉性最好,11%追肥最高,其耐揉性最差,其他几个时期追肥效应相似,弱化度除11%追肥处理外其他几个处理相似,评价值以3%叶期追肥最高,随施肥时期推迟有所下降,这一趋势与蛋白质、湿面筋、干面筋含量变化趋势不一致,产量最高的3%叶期追肥处理的蛋白质、湿面筋和干面筋含量较7%叶期追肥和11%叶期追肥低,表明籽粒产量和营养品质、加工品质的不完全同步性。由此说明,氮肥的不同追施时期对籽粒的产量、营养品质和加工品质作用不一致,对于不同用途的小

麦其栽培措施也应有相应的改变,对于要提高籽粒蛋白质含量和干、湿面筋含量的面包、面条用小麦,追氮期应适当向中后期移动;对于要降低籽粒蛋白质和干、湿面筋含量的饼干、糕点用小麦,追氮时期应适当向前中期移动。

表3-3 不同施氮处理对籽粒品质的影响

(99-00, 扬麦10号)

处理	容重 (克/升)	出粉率 (%)	蛋白质 (%)	降落值 (秒)	沉降值 (毫升)	湿面筋 (%)	干面筋 (%)	吸水率 (%)	形成时间 (分钟)	稳定时间 (分钟)	断裂时间 (分钟)	评价 值
N0	761	66.0	10.36	422	34	22.8	7.4	61.2	2.0	4.5	6.0	46
N3	777	66.6	11.10	4.8	32	24.1	8.5	61.0	2.3	5.6	7.5	48
N5	776	71.0	10.95	421	32	25.2	8.4	62.2	2.3	4.4	6.5	44
N7	760	66.0	13.09	417	35	26.5	9.2	64.2	2.4	5.1	6.5	45
N9	751	66.2	11.36	438	34	25.4	8.6	65.0	2.1	4.2	6.0	43
N11	752	69.2	13.05	406	37	34.0	12.0	72.5	3.0	3.2	4.9	41

氮肥运筹:试验结果表明,基施氮肥用量与蛋白质、湿面筋含量关系不明显,而增加拔节期氮肥用量,蛋白质、湿面筋含量显著提高,二者呈极显著正相关。中筋、强筋小麦氮肥施用比例宜采用基肥:平衡肥:拔节肥:孕穗肥为3:1:3:3或5:1:2:2(施纯氮14~16千克/667米²)的运筹方式,在施

纯氮量 18 ~ 20 千克/667 米² 条件下,宜采用 5:1:2:2 的运筹方式,可实现优质高产;弱筋小麦在 16 万株/667 米² 条件下,施氮量采用 12 千克/667 米²,弱筋小麦在施氮量 16 千克/667 米² 条件下则以基肥:平衡肥:拔节肥为 7:1:2 的氮肥运筹方式可以生产出符合国家弱筋小麦标准的小麦籽粒产品,实现优质高产。

因不同生育期施用氮肥对产量和品质的调节效应不同,因此在小麦整个生育期中采用不同的氮肥运筹方式对产量和品质的调节效应亦很大。采用强筋小麦皖麦 38、中筋小麦扬麦 10 号和弱筋小麦宁麦 9 号,研究不同专用型小麦品种的适宜氮肥运筹方式,结果表明,同一施氮量水平下,前期施氮与中后期施氮比例不同对产量影响较大,产量排序为基肥:平衡肥:拔节肥:孕穗肥施用比例为 3:1:3:3 > 5:1:2:2 > 5:1:4 > 7:1:2 > 9:1。这和国外的研究结果基本一致,如荷兰是小麦单产水平最高的国家之一,其小麦一生中氮肥施用为基苗肥与拔节孕穗肥比例为 3:7,即今后小麦产量水平欲进一步

提高,增加中后期施氮比例是一个趋势。但不同专用型小麦籽粒品质均表现为随中后期施氮比例提高,籽粒蛋白质含量、湿、干面筋含量均呈上升趋势,有利于中、强筋小麦改善品质,在施氮量 12 ~ 16 千克/667 米² 条件下,中、强筋小麦氮肥施用比例宜采用基肥:平衡肥:拔节肥:孕穗肥为 3:1:3:3 或 5:1:2:2 的运筹方式,可实现优质高产,若施氮量 > 18 千克/667 米²,宜采用 5:1:2:2 的运筹方式。基苗肥施用比例过大,易使籽粒筋力变弱。弱筋小麦应适当降低中后期施氮比例,在 10 万株/667 米² 基本苗条件下,生产符合国家弱筋专用小麦标准的优质高产小麦较为困难,在 16 万株/667 米² 基本苗条件下,施氮量采用 12 千克/667 米²,可生产出筋力较弱的小麦,在施氮量 16 千克/667 米² 条件下则以基肥:平衡肥:拔节肥为 7:1:2 的氮肥运筹方式,可以生产出符合国家弱筋专用小麦标准的小麦籽粒产品,实现优质高产。

在同一施氮量条件下,随着氮肥后移,直链淀粉含量呈下降趋势,氮肥基追比为 9:1 的处理最高

的 16.07% ,3:1:3:3 的处理最低为 14.15% ;支链淀粉含量随着氮肥后移也呈下降趋势,以氮肥其追比 9:1 的处理最高,为 57.41% ,3:1:3:3 的处理最低,为 55.05% (表 3-4);总淀粉含量的变化趋势与直链淀粉、支链淀粉含量的变化趋势一致。直链淀粉占总淀粉的百分率、直/支比例同时受直、支链淀粉含量的影响,在同一施氮量条件下,氮肥基追比为 3:1:3:3 处理的直链淀粉占总淀粉的百分率、直/支明显低于其他处理,因而 3:1:3:3 的氮肥运筹能降低直链淀粉占总淀粉的百分率和直/支比例。

中筋小麦籽粒淀粉含量随施氮量增加,直链淀粉含量、支链淀粉含量、总淀粉含量、直链淀粉占总淀粉的百分率以及直/支比都呈下降趋势,随后期施氮比例上升,直链、支链和总淀粉及直链淀粉占总淀粉的比例均呈下降趋势,直/支比以 7:3 最高(表 3-5)。

表3-4 氮素对强筋小麦籽粒淀粉及组分的影响

(品种: 皖麦 38)

施氮量 (千克/667 米 ²)	氮肥基追比	直链淀粉 (%)	支链淀粉 (%)	总淀粉 (%)	直链淀粉占总淀粉 的百分率 (%)
12	5:1:4	14.94	55.24	70.18	21.29
	5:1:2:2	15.00	55.36	70.36	21.32
	7:1:2	15.77	55.37	71.14	22.16
	9:1	16.07	57.41	73.49	21.87
	3:1:3:3	14.15	55.05	69.20	20.45
16	5:1:4	14.60	53.62	68.22	21.40
	5:1:2:2	14.67	53.45	68.11	21.53
	7:1:2	14.75	54.30	69.05	21.36
	9:1	15.00	54.87	69.87	21.47
	3:1:3:3	14.10	53.24	67.34	20.94

表3-5 氮素对中筋小麦籽粒淀粉及组分的影响

品 种	施氮量 (千克/667 米 ²)	氮肥 基追比	直链淀粉 (%)	支链淀粉 (%)	总淀粉 (%)	直链淀粉占总淀粉 的百分率 (%)
扬麦 10号	12	5:1:4	15.81	51.91	67.71	23.34
		5:1:2:2	16.29	51.23	67.53	24.13
		7:1:2	16.54	51.33	67.86	24.37
		9:1	16.88	52.76	69.64	24.23
		3:1:3:3	15.84	51.26	67.10	23.60
	16	5:1:4	15.71	51.13	66.84	23.50
		5:1:2:2	15.18	51.56	66.74	22.74
		7:1:2	15.91	51.66	67.57	23.55
		9:1	15.85	52.58	68.43	23.16
		3:1:3:3	15.04	51.05	66.09	22.76
淮麦 18	12	5:1:4	15.46	46.56	62.02	24.92
		7:1:2	15.87	47.40	63.27	25.08
		3:1:3:3	14.94	46.59	61.53	24.29
	16	5:1:4	15.07	46.05	61.12	24.66
		7:1:2	15.50	46.34	61.84	25.06
		3:1:3:3	14.39	46.16	60.55	23.76

氮素运筹对宁麦9号、建麦1号籽粒直链淀粉含量的影响与其他品种不同,在每667米²12千克施氮量条件下,直链淀粉含量以氮肥基追比为9:1处理最低,随着氮肥后移,直链淀粉含量呈上升趋势,最终以3:1:3:3处理最高,在每667米²16千克施氮量条件下,直链淀粉含量以氮肥基追比3:1:3:3处理最低,而7:1:2处理含量最高(表3-6)。

表3-6 氮素对弱筋小麦籽粒淀粉及组分的影响

品种	施氮量 (千克/667米 ²)	氮肥运筹	直链淀粉 (%)	支链淀粉 (%)	总淀粉 (%)	直链淀粉占总淀粉 的百分率(%)
宁麦9号	12	5:1:4	14.19	62.43	76.62	18.52
		5:1:2:2	14.23	62.10	76.33	18.64
		7:1:2	13.92	62.63	76.56	18.19
		9:1	13.82	64.05	77.87	17.75
		3:1:3:3	14.86	60.88	75.73	19.62
	16	5:1:4	14.76	60.03	74.79	19.73
		5:1:2:2	14.43	59.18	73.62	19.61
		7:1:2	15.20	60.63	75.83	20.05
		9:1	15.19	62.24	77.43	19.62
		3:1:3:3	14.36	58.98	73.34	19.58
建麦1号	12	5:1:4	15.07	53.57	68.65	21.95
		7:1:2	15.63	54.60	70.24	22.25
		3:1:3:3	14.93	53.43	68.35	21.84
	16	5:1:4	14.63	53.32	67.95	21.53
		7:1:2	15.09	54.01	69.10	21.84
		3:1:3:3	14.30	53.21	67.51	21.18

这说明在每 667 米²12 千克的低氮水平下,氮肥后移有利于宁麦 9 号直链淀粉的形成,在每 667 米²16 千克的高氮水平下,随着后期氮肥量加大,氮肥水平过高抑制了直链淀粉的合成,因而同一氮肥基追比 3:1:3:3 处理高施氮量的直链淀粉含量比每 667 米²12 千克施氮量低。氮肥对支链淀粉、总淀粉含量的调控效应为同一氮肥基追比条件下,增加施氮量降低支链淀粉、总淀粉含量;同一施氮量,氮肥后移,同样降低支链淀粉、总淀粉含量。对强筋小麦皖麦 38 而言,同一施氮量,增加中后期施氮比例,籽粒降落值、沉降值、面团吸水率、形成时间、稳定时间、评价值都有所上升,低氮处理变化幅度大于高氮处理。在本试验条件下,以施氮量 12~16 千克/667 米²、基肥:平衡肥:倒 3 叶肥:剑叶肥为 3:1:3:3 和 52:1:2:2 处理的籽粒加工品质达国家标准强筋小麦(GB/T17892-1999)二等以上(表 3-7)。