

粮 棉 卷

中国农村百页丛书

小麦高产栽培

ZHONGGUONONGCUNBAIYECONGSHU

于振文等 编著



济南出版社

(粮棉卷)

小麦高产栽培

于振文 田奇卓 董庆裕 编著

济南出版社

(鲁)新登字 14 号

中国农村百页丛书

小麦高产栽培(粮棉卷) 于振文 田奇卓 董庆裕 编著

责任编辑:于 干

封面设计:李兆虬

济南出版社出版

山东省新华书店发行

(济南市经七路 251 号)

山东电子工业印刷厂印刷

开本:787×1092 毫米 1/32

1992 年 4 月第 1 版

印张:3.125

1992 年 4 月第 1 次印刷

字数:60 千字

印数 1—15200 册

ISBN 7-80572-524-1/S·9

定价:1.20 元

(如有倒页、缺页、白页直接到印刷厂调换)

小麦
高产
栽培
正
页
正

《中国农村百页丛书》 编委会

主 任 姜春云

副 主 任 王建功

编 委 王渭田 何宗贵 谢玉堂
徐世甫 周训德 王伯祥
孙立义 杨庆蔚 胡安夫
蔺善宝 阎世海 徐士高
冯登善 马道生 张万湖
~~王大海~~ ~~李仲孚~~ 肖开富

本书作者 于振文、田奇卓 董庆裕
(山东农业大学)

责任编辑 于 干

前 言

党的十三届八中全会决定指出：“农民和农村问题始终是中国革命和建设的根本问题。没有农村的稳定和全面进步，就不可能有整个社会的稳定和全面进步；没有农民的小康，就不可能有全国人民的小康；没有农业现代化，就不可能有整个国民经济的现代化。”努力做好农业和农村工作，对于推进整个国民经济的发展，巩固工农联盟，加强人民民主专政，抵御和平演变，具有重大意义。

进一步加强农业和农村工作，最重要的是稳定和完善党在农村的基本政策，继续深化农村改革，坚持实行以家庭联产承包为主的责任制，建立统分结合的双层经营体制。同时要牢固树立科学技术是第一生产力的马克思主义观点，把农业发展转移到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来。把适用的先进技术送到农村，普及到千家万户，使科技成果尽快转化为现实生产力。现代科学技术在农业上的应用极其广泛。例如，我国每年大约可培育出100个各种农作物新品种，使用这些新品种，可使作物增产10%左右；在作物栽培方面，采用模式栽培技术和地膜覆盖技术等，可使作物产量增加10~60%；采用配方施肥技术，可提高化肥利用率10%左右；目前，病虫害对我国农作物造成的损失约占水稻总产量的10%，棉花总产量的20%，果品总产量的40%，若科学采用病

虫害防治办法,可望挽回损失 10~20%。这些数据清楚说明在我国农村依靠科技进步,推广新品种、新技术、新经验的巨大潜力。

为了贯彻落实党的十三届八中全会精神,进一步推动农村经济的发展,我们隆重推出了《中国农村百页丛书》。该套丛书已列入“八五”期间国家重点出版计划。它以“短、平、快”的方式,介绍当今国内农、副、渔业方面的最新技术、最新品种,它以简明通俗的语言,告诉农民“什么问题,应该怎么办”。例如,玉米怎样高产,西瓜如何栽培,怎样防治鸡病,怎样种桑养蚕,怎样盖好民房,如何设计庭院,怎样搞好农村文化生活,怎样建设五好家庭;同时介绍农村适用的法律知识、富民政策和生活知识。这套丛书内容全面,实用性强,系列配套,共分为粮棉卷、蔬菜卷、果树卷、桑蚕卷、林业卷、渔业卷、禽畜卷、生活卷和文化卷,每卷包含若干分册,每分册百页左右,定价均为 1.20 元。这套丛书以服务于广大农村读者为宗旨,凡有初中文化程度的农村读者,一读就懂,懂了就会做。

我们希望这套崭新的丛书,能为全面发展农村经济,使广大农民的生活从温饱达到小康水平,逐步实现物质生活比较丰裕,精神生活比较充实,居住环境改善,健康水平提高,公益事业发展,社会治安良好的农业和农村工作的目标,为建设有中国特色的社会主义新农村做出贡献。

编委会

1991 年 10 月

目 录

一、小麦的生长发育	(1)
(一) 小麦的一生	(1)
(二) 种子萌发与出苗	(4)
(三) 根系的生长	(6)
(四) 茎的生长	(8)
(五) 叶的生长	(9)
(六) 分蘖的生长	(10)
(七) 穗的发育与形成	(13)
(八) 籽粒的形成与灌浆	(16)
(九) 小麦的群体结构	(19)
二、合理选用良种	(23)
(一) 选用良种的原则	(23)
(二) 合理搭配品种	(24)
(三) 良种良法配套	(25)
(四) 小麦良种混杂退化的原因及其防止方法	(26)
三、小麦生产与土肥水的关系	(28)
(一) 小麦对土壤条件的要求	(28)
(二) 小麦对土壤养分的要求	(30)
(三) 小麦对水分的要求	(32)
四、水浇地小麦常规栽培	(35)

(一) 耕作整地·····	(35)
(二) 施肥技术·····	(37)
(三) 播种技术·····	(43)
(四) 群体结构及产量结构指标·····	(48)
(五) 田间管理·····	(52)
五、小麦精播高产栽培·····	(68)
(一) 小麦传统高产栽培存在的问题·····	(68)
(二) 小麦精播高产栽培及增产的主要原因·····	(69)
(三) 小麦精播高产栽培技术·····	(71)
(四) 小麦半精播高产栽培技术·····	(75)
六、旱地小麦栽培·····	(79)
(一) 旱地小麦的生育特点·····	(79)
(二) 旱地小麦的群体结构·····	(80)
(三) 旱地小麦栽培技术·····	(80)
七、晚茬小麦栽培·····	(88)
(一) 晚茬小麦的生育特点·····	(88)
(二) 晚茬小麦栽培技术·····	(89)

一、小麦的生长发育

(一) 小麦的一生

1. 小麦的生育期

小麦在生长发育过程中,形成根、茎、叶、分蘖和穗各种器官,最后形成新的种子,完成小麦的一生。自出苗到成熟称为小麦的全生育期。山东省冬小麦的全生育期一般为230~270天。在小麦的一生中,其形态特征、生理特性等发生一系列变化,人们为了便于栽培和研究,根据器官形成的顺序和易于掌握的明显特征,把小麦划分为出苗、分蘖、越冬、返青、起身、拔节、挑旗(孕穗)、抽穗、开花、灌浆和成熟等生育时期。这些生育时期的大致标志如下:

(1)出苗期:田间有50%幼苗的第1片真叶露出胚芽鞘2厘米以上的日期。

(2)分蘖期:田间有50%植株的第1个分蘖露出叶鞘1.5厘米以上的日期。

(3)越冬期:冬前日平均气温下降到2℃,植株基本停止生长时。

(3)返青期:翌春,50%植株的心叶黄嫩部分伸出叶鞘1厘米以上的日期。

(4)起身期:麦苗由匍匐状开始向上生长,生长锥分化小穗原基(二棱期);50%植株的年后第1张展开叶的叶鞘显著

拉长,与年前最后1叶的叶耳距大于1.5厘米左右,主茎长出的年后第2叶片接近定长。

(5)拔节期:50%植株的主茎第1茎节离开地面1.5至2厘米的日期,穗分化到雌雄蕊原基分化期。

(6)挑旗期(孕穗期):50%植株的旗叶展开,叶耳可见,旗叶叶鞘包着的幼穗明显膨大,旗叶与倒二叶的叶耳距达2~4厘米。

(7)抽穗期:50%单茎的麦穗露出叶鞘1/2的日期。

(8)开花期:大田有50%麦穗开花(护颖张开,黄色花药外露)的日期。

(9)灌浆期(乳熟期):籽粒刚开始沉积淀粉,时间在开花后15天左右。

(10)成熟期:籽粒颜色渐变黄,胚乳呈蜡状,为蜡熟末期,此时粒重最高,是最适宜的收获期;籽粒变硬,不易被指甲切断为完熟期。

从栽培角度看,小麦一生所经历的生长发育进程,可以归纳为营养生长、营养生长和生殖生长并进以及生殖生长3个阶段。自种子萌发出苗到幼穗开始分化之间,是以生根、长叶、分蘖为中心的营养生长阶段;从幼穗分化开始到抽穗,一方面继续生长根、叶、蘖和茎秆伸长、充实,另一方面进行穗分化和发育,是营养生长和生殖生长的并进生长阶段;抽穗以后,根、茎、叶的生长基本停止,是开花、结实和成熟的时期,称为生殖生长阶段。3个阶段决定着小麦器官的建成和产量构成因素(穗数、粒数、粒重)的形成,标志着小麦的一生既有阶段性,又有连续性。在生产中,必须根据小麦各个生育时期的生育特点,瞻前顾后,全面考虑,采取相应的栽培措施,力争穗足、粒

多、粒重,达到高产、稳产、优质、低成本的目的。

2. 小麦的阶段发育

小麦从种子萌发到结实成熟,需要经历几个循序渐进的、不同质的变化阶段,才能由茎、叶等营养生长转向开花结实的生殖生长,产生新一代种子,这种阶段性的质变过程,就是小麦的阶段发育。在个体发育中,每个具体的质变阶段即为一个发育阶段。各个器官的形成(如茎叶的发生、穗部各器官的分化等)都必须在一定的发育阶段的基础上才能进行。

(1)春化阶段:小麦种子萌发以后,需要经过一定时间的低温条件才能形成结实器官,这段时间叫春化阶段。在通过春化阶段时,要求一定的综合外界环境条件。但适宜的温度是决定能否通过春化阶段的主导因素。根据品种通过春化阶段对温度要求的高低和时间的长短,可把小麦分为以下3种类型:

①冬性品种:通过春化阶段适宜的温度为 $0\sim 3^{\circ}\text{C}$,时间需30天以上。未经春化处理的种子,春播不能抽穗结实。如鲁麦8号、鲁麦14号。

②半(弱)冬性品种:在 $0\sim 7^{\circ}\text{C}$ 条件下,经过15~35天即可通过春化阶段。未经春化处理的种子春播,一般不能抽穗或延迟抽穗且不整齐。如鲁麦1号、鲁麦15号。

③春性品种:在 $0\sim 12^{\circ}\text{C}$ 的条件上,5~15天即可通过春化阶段。未经春化处理的种子春播能正常抽穗结实。如郑引1号。

(2)光照阶段:小麦通过春化阶段之后,在适宜的外界条件下就进入光照阶段。根据小麦品种对日照的反应情况,可分为3种类型。

①反应迟钝:在每天8~12小时的日照条件下,经过16

天以上,能顺利通过光照发育阶段而抽穗结实。一般春性品种属这一类型。

②反应中等:在每天 8 小时的日照条件下,不能通过光照阶段;但在每天 12 小时日照经过 24 天左右,可以通过光照阶段而抽穗。半(弱)冬性品种属此类型。

③反应灵敏:要在每天 12 小时的日照条件下,经 30~40 天才能通过光照阶段而抽穗。一般冬性品种属此类型。

在日照长度和其他条件适宜时,温度在 20℃ 左右,通过光照阶段最快,低于 4℃ 则基本停止。山东省适期播种的冬性或半冬性品种,大多在越冬前结束春化阶段,由于当时气温低不能进入光照阶段。翌年早春,气温回升至 4℃ 以上时,即开始光照阶段。小麦通过春化阶段并进入光照阶段后,植株内部的原生质透性增强,各种酶的活性提高,光合、呼吸及蒸腾作用都有所促进,代谢增强,其抗寒性显著降低。所以,半冬性品种播种过早,冬前完成春化阶段并进入光照阶段,植株拔节、穗分化进入二棱期,容易遭受冻害。

(二) 种子萌发与出苗

1. 种子的构造

小麦种子由皮层、胚和胚乳 3 部分构成。皮层包括果皮和种皮,对籽粒有保护作用,约占种子重量的 5~7.5%。皮层以内,胚以外的部分为胚乳,约占种子重量的 90~93%,是种子萌发、出苗时的养料。胚由盾片、胚芽、胚轴及胚根组成。盾片与胚乳相连,在种子萌发时,它能摄取胚乳中的可溶性养分,供胚利用。胚根、胚轴和胚芽将来发育为小麦的根、茎、叶。胚

约占种子重量的 2% 左右,它是种子的重要部分,没有胚或胚丧失生命力的种子均失去种用价值。

2. 种子萌发与出苗

度过休眠期的小麦种子,在适宜的水分、温度和空气条件下就可以萌发。种子萌发后,胚芽鞘向上生长顶出地表出土。胚芽鞘露出地表后,从中伸出第 1 片绿叶,第 1 片绿叶生长需要的养料,主要靠种子贮藏的营养物质供应。饱满的种子第 1 叶较大,进行光合作用制造的养分多,麦苗也壮。

3. 影响种子萌发出苗的外界因素

(1)温度:小麦种子萌发出苗的最适温度为 15~20℃,最高为 30~35℃,最低为 1~2℃。在良好的条件下,从播种到出苗共需 0℃ 以上的积温 120 度·日。日平均气温在 16~18℃,播后 6~7 天出苗,是冬小麦的最适播种期。

(2)水分:小麦种子萌发出苗最适宜的土壤水分为田间持水量的 70~80%。土壤水分含量过低,出苗不全;过多,则由于土壤中空气不足,发芽率显著下降。

(3)氧气:有了充足的氧气,已吸水膨胀的种子呼吸作用旺盛,酶的活性加强,贮藏物质转化快,种子萌发出苗也快。缺氧时,种子进行无氧呼吸,产生酒精中毒而死亡。因此,土壤板结,湿度过大,或播种过深,都会因氧气不足影响萌发出苗,甚至霉烂。

盐碱地因土壤含盐量高,浓度大,种子吸水困难,或者农药、化肥施用不当,均妨碍种子萌发与出苗。

(三) 根系的生长

1. 根的种类、形成与发展

。小麦的根属须根系，由初生根(种子根)和次生根(不定根)组成。

(1)初生根：在种子萌发时由胚上直接生出，一般小麦有3~7条初生根，种子大、土壤肥、水分适宜、播种深度适当，初生根就多；反之，则少。初生根入土比次生根深，冬前可达1米左右，拔节时可达2米以上，能吸收土壤深层的水分和养分，在小麦一生中，始终都起作用。出苗至拔节是初生根发挥其功能的主要时期。

(2)次生根：是小麦的主要根系，发生在茎基部的分蘖节上。次生根比初生根数量多，入土浅，根毛密集，吸收力强，能有效地利用土壤耕层的水分和养分，对植株的生长和产量形成有重要意义。冬小麦次生根的发育，在正常情况下有两个高峰时期，一是冬前分蘖盛期，一是春季分蘖盛期。一般到开花期停止生长，可达1米左右或更长。拔节至蜡熟是次生根发挥其功能的主要时期。

2. 根系的功能与分布

小麦的根系既是吸收和支持器官，又是重要的代谢器官。根系所吸收的一部分矿质元素和从地上部运来的部分同化物，在根内合成各种氨基酸，而后被运往各个器官合成蛋白质；根系还合成激素类物质，运往地上部。因此，根系发育的好坏，直接影响着地上部各器官的生命活动，尤其对叶片蛋白质含量和叶片光合能力的影响更大。

小麦的根群主要分布在 0~40 厘米的土层内,一般 0~20 厘米约占根量的 60%左右,20~40 厘米约占 30%,40 厘米以下约占 10%。根系的垂直分布与土壤结构、水分和土壤养分状况等有关。低产田的根系,单株次生根和单位面积的总根量均少,根系分布多集中于土壤表层。而耕层深厚、肥力高的高产田,单株次生根数、根量均超过一般麦田,而且根系入土深,在土壤各层的分布也较匀。

3. 影响根系生长的主要因素

(1)水分与空气:播种时土壤水分不足,初生根出生少、伸长慢,次生根生长也受到抑制。土壤湿度过大,通气不良,根数少,扎根浅,生长弱。最适宜根系生长的土壤含水量为田间持水量的 70%。

(2)矿质营养:磷是促进根系形成、分支与生长的重要养分,氮能促进根系的生长,生产中应重视氮、磷肥的配合使用。

(3)温度:小麦根系生长的最适温度为 16~20℃,最低为 2℃,超过 30℃,根系生长受抑制。在山东,冬季冻土层以下的根系仍能缓慢生长,冬前和返青及时进行划锄松土,有利于提高地温,促进根系发育。

(4)光照与密度:密度大,单株营养面积小,光照条件差,导致叶片光合速率降低,影响碳水化合物的制造及向根系输送,根系的生长受到抑制。因此,建立合理的群体结构也是保证根系生长良好的重要条件。

此外,种子大小、整地质量、播种期早晚、播种深度及镇压、中耕等措施,均会影响根系的生长发育。

(四) 茎 的 生 长

1. 茎的构造、伸长与作用

小麦的茎由节和节间组成。茎的节间可分为地上节间和地下节间两部分。地下节间不伸长,构成分蘖节。地上部伸长的节间有4~6个,一般主茎为5个,分蘖茎的地上节间数目常等于或小于主茎。

冬小麦茎的原基,早在生长锥伸长以前就已经形成,但它并不伸长,茎的各个节紧密相靠和顶芽(生长锥)一同位于分蘖节之上。进入光照阶段,生长锥开始伸长以后,至穗分化的二棱期,茎的节间才微微伸长。当主茎的第1节间伸长到3~4厘米,露出地表约1.5厘米时,即为拔节期。节间的伸长是靠每一节间基部的居间分生组织的分化而伸长的,其速度呈由慢到快再减慢的趋势,各节间的伸长有一定的顺序性和重叠性。小麦的穗下节间最长,一般说来,同一品种穗下节间长的,麦穗相应较大。秆矮,基部节间短,机械组织发达,茎秆富于弹性、韧性的品种,具有较高的抗倒伏能力。

茎是植株体内水分和营养物质运输的主要通道,同时具有支持、制造和贮藏养分的作用。

2. 影响茎秆生长的主要因素

(1)温度:茎秆伸长一般在10℃以上开始,以后随着温度的增长而加快。在12~16℃形成的茎秆矮短粗壮;高于20℃时容易发生徒长,茎秆细弱,容易倒伏。

(2)光照:光对细胞伸长有抑制作用,光照充足时,茎秆短健壮。如果群体过大,田间郁蔽,既降低光合速率,减少碳水

化合物的制造与积累,影响茎秆的充实;又影响光对细胞伸长的抑制作用,这是造成小麦倒伏的主要原因。

(3)肥水:氮能促进茎秆细胞的伸长,氮肥过多,引起节间徒长。磷有利于茎的发育,钾促进纤维素的形成,增强机械组织,抗倒伏。水分适宜,植株健壮。若水分过多,茎秆高而细弱;水分过少,茎秆矮小。水分的多少也直接影响肥的作用,群众有“以肥济水,以水控肥”的经验。因此,高产田在小麦植株基部第1节间伸长时,必须注意水肥的运用,做到既促进生长,又控制徒长,培育壮秆。

此外,拔节前镇压,喷矮壮素,都可在一定程度上缩短茎的基部节间,增强它们的充实程度而有利于防倒伏。

(五) 叶 的 生 长

1. 叶的构造与功能

小麦的叶主要由叶片和叶鞘组成。叶片是小麦进行光合、呼吸、蒸腾的重要器官。叶鞘的主要作用是加强茎秆强度,亦可进行光合作用,并且是光合产物暂时的贮存器官。

小麦主茎叶片数因品种、播期等条件而不同。在山东省,适期播种的冬小麦主茎叶片数大多为12~13片,其中冬前一般可长6~7片,并受播期影响较大,播种早,冬前叶片数多,反之,则少。但只要冬前未进入光照阶段,冬后主茎新长出的叶片则都大致相同,均为6~7片。

2. 叶的生长过程及叶面积

小麦的各叶片在植株生育过程中顺节位由下而上逐层伸展、定型及衰亡,重叠交替进行。从叶片开始伸长到定型为叶