

农业科学技术应用

于留成 刘同利 张铭锦 主编



石油大学出版社

农业科学技术应用

主 编 于留成 刘同利 张铭锦

副主编 (按姓氏笔划)

刁有祥 于贤昌 孙学振

杨悦兰 周宏伟

编委主任 吴继祥

编委 (按姓氏笔划)

齐向东 李卫东 杨 毅

杨永青 张殿臣 盖会全

鲁新登字 10 号

农业科学技术应用

于留成 刘同利 张铭锦

*

石油大学出版社出版

(山东省东营市)

新华书店发行

山东农业大学印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/32 13.18 印张 290 千字

1995 年 4 月 1 版 1995 年 4 月第 1 次印刷

印数 1—4000 册

ISBN 7-5636-0643-2/S₃ · 01

定价:15.80 元

前 言

我国是农业大国,农业是国民经济的基础,加强农业科技,强化科教兴农,发展高效高产优质农业,提高农民科学文化素质,都是为了农村经济的发展和广大农民的利益,是促进农村经济繁荣的重要措施。为了促进广大农村青年学习和掌握农业知识,提高自身素质,我们组织有关专家学者编写了《农业科学技术应用》一书,本书力求简明易懂,深入浅出,以便于青年掌握。

全书共分六章,参加各章编写的(按章节顺序)为孙学振、于留成(第一章),周宏伟(第二章),于贤昌、刘同利(第三章),刁有祥(第四章),张铭锦(第五章),李宁、耿忠义(第六章)。于留成、刘同利、张铭锦进行了本书提纲讨论和拟定工作。

本书经王春璈、张宁、陈文魁教授和王振林副教授审稿,在此谨致以衷心的感谢。

由于编者水平有限,本书如有疏漏和不妥之处,恳请读者批评指正。

编者

1995年2月

目 录

第一章 作物栽培	(1)
第一节 小麦	(1)
第二节 玉米	(26)
第三节 甘薯	(40)
第四节 棉花	(54)
第五节 花生	(83)
第六节 大豆	(98)
第二章 果树栽培	(109)
第一节 果树种类	(109)
第二节 果树育苗	(112)
第三节 建立果园	(123)
第四节 果树的器官及其主要特性	(126)
第五节 果园土、肥、水管理	(132)
第六节 果树整形修剪	(137)
第七节 果树的其它管理	(141)
第八节 果树病虫害防治	(144)
第三章 蔬菜栽培	(151)
第一节 播种和育苗	(151)
第二节 白菜类	(162)
第三节 葱蒜类	(168)
第四节 茄果类	(175)
第五节 瓜类	(182)
第六节 薯芋类	(186)
第四章 畜禽养殖	(193)

第一节	养牛·····	(193)
第二节	养猪·····	(208)
第三节	养鸡·····	(225)
第四节	养羊·····	(261)
第五节	养兔·····	(272)
第六节	经济动物·····	(290)
第五章	农业工程·····	(308)
第一节	绪论·····	(308)
第二节	拖拉机的构造原理与使用·····	(311)
第三节	农业机械的构造原理与使用·····	(330)
第四节	排灌机械·····	(341)
第六章	农业经济管理·····	(347)
第一节	绪论·····	(347)
第二节	农村产业结构及设计·····	(354)
第三节	农业生产布局和农业区划·····	(359)
第四节	农业生产责任制与农业经济合同·····	(366)
第五节	土地利用与管理·····	(374)
第六节	农业劳动力的利用与管理·····	(381)
第七节	农业机械的利用与管理·····	(380)
第八节	农业资金管理·····	(388)
第九节	农产品成本管理·····	(398)
第十节	农产品的市场供求·····	(406)
第十一节	农业的扩大再生产·····	(410)
第十二节	农业经济活动分析·····	(414)

第一章 农作物栽培

第一节 小 麦

一、山东当前推广的主要小麦品种

(一)鲁麦 14 号

鲁麦 14 号是烟台农科所用 C149/F4530 复合杂交于 1986 年育成。1990 年经山东省农作物品审会审定、命名。是目前山东省的当家品种。

该品种冬性,分蘖力强,属多穗型品种,株高 80 厘米,长芒,白粒,千粒重 40 克左右,容重 765 克/升,抗条锈、叶锈和白粉病。适宜在山东、河北、苏北、河南省高、中肥水地种植。

(二)鲁麦 15 号

鲁麦 15 号是山东农业大学用(To/鲁麦 1 号/757318) F₁/104-14 复合杂交于 1985 年育成,1990 年经山东省农作物品审会审定、命名。

该品种半冬性。株高 80~85 厘米,株型紧凑,分蘖力强,成穗率高,长芒,白粒,千粒重 42 克左右,容重 771 克/升,抗条锈、叶锈、中早熟并耐晚播,表现晚播早熟的突出特点。适宜高、中肥水地种植和麦棉(油)套作。

(三)鲁麦 16 号

鲁麦 16 号是济宁市农科所以高 8 为母本,偃大 72-629 为父本杂交并经氮氛激光处理,于 1986 年育成。1990 年山东农作物品审会审定、命名。

该品种半冬性,株高 80 厘米,抗倒伏,长芒,白粒,千粒重 38.5 克,容重 788 克/升,加工品质好。高抗条锈、轻感叶锈,中感白粉病。适宜在山东、苏北、皖北、豫东等地中上肥力水浇地种植。

(四)鲁麦 17 号

鲁麦 17 号是莱阳农学院以山前麦为母本,71(70)6 为父本杂交,于 1986 年育成。1990 年经山东省农作物品审会审定、命名。

该品种冬性,熟期较晚,但不早衰,株高 90 厘米,长芒,白粒,千粒重 44 克,品质优良,抗条锈,轻感叶锈、白粉病。适应鲁北、鲁中、胶东地区中肥水地推广种植。

(五)鲁麦 18 号

鲁麦 18 号是泰安市农科所以 86026/8-038//沛县 3041-1 杂交育成。1993 年山东省农作物品审会审定、命名。

该品种半冬性,株高 85 厘米,抗性较好。穗纺锤形,长芒,白壳,千粒重 40~45 克,容重 800~810 克/升,籽粒半角质,品质较好,适于在全省亩产 300~400kg 肥水地种植。

(六)鲁麦 19 号

鲁麦 19 号是山东省农业科学院原子能农业应用研究所用钴⁶⁰γ射线辐照 321E 花粉诱变育成。1993 年山东省农作物品审会审定、命名。

该品种具有弱冬性和春性品种的双重特性,晚播早熟,生

育期短。株高 75 厘米,穗纺锤形,长芒,白粒,千粒重 40 克左右,抗条锈病。适宜山东省麦、棉(油、粮)等 1 年两作地区及晚茬麦中肥水条件下种植。

(七)鲁麦 20 号

鲁麦 20 号是山东农科院作物研究所从引进的 CH76 (30)-1-7-1 品系中系统选育而成。1993 年山东省农作物品审会审定、命名。

该品种属旱地冬性品种,出苗快而整齐,分蘖力强,抗寒、耐旱性较好。株高 85 厘米,长芒,白壳,高抗条锈、耐白粉病。适宜于全省旱地小麦区种植。

(八)PH82-2-2

PH82-2-2 是山东农业大学由(R0)F₃ 经多年系统选育而成。1992 年通过山东省农作物品审会认定。1993 年在全国食品博览会上被评为金奖,并获国家科技发明二等奖。

该品种属高蛋白优质冬小麦品种。株高 80 厘米,千粒重 42 克,蛋白质含量 15.2%,容重 815 克/升,湿面筋含量 40%~45%,沉淀值 54.5 毫米,百克面粉的面包体积为 827~880 厘米³,适宜在习惯种植优质小麦品种的鲁中、鲁南等地区推广利用。

二、小麦的生长发育与栽培技术

(一)小麦的生长发育

1. 小麦的一生 小麦的一生是指从种子萌发到产生新的成熟种子。自出苗到成熟称为小麦的全生育期。山东省冬小麦的生育期一般为 230~270 天。在小麦一生中,其形态特征、生理特性等方面发生一系列变化。在生产和科学研究中,根据

器官形成的顺序和易于掌握的明显特征,把冬小麦生育期划分为出苗、分蘖、越冬、返青、起身(生物学拔节)、拔节(农艺拔节)、挑旗(孕穗)、抽穗、开花、灌浆和成熟等生育时期。这些生育期的大致标志是:

(1)出苗期 田间 50%的幼苗第一片真叶露出胚芽鞘 2 厘米以上的日期。

(2)分蘖期 田间 50%植株的第一个分蘖露出叶鞘 1.5 厘米以上的日期。

(3)越冬期 冬前日平均气温下降到 2°C ,植株基本停止生长时。

(4)返青期 翌春,植株开始生长,50%植株的心叶黄嫩部分伸出叶鞘 1 厘米以上的日期。

(5)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;主茎长出的年后第二叶接近定长。

(6)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。

(7)挑旗期 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。

(8)抽穗期 50%单茎的麦穗露出叶鞘 $1/2$ 的日期。

(9)开花期 大田 50%麦穗开花(护颖张开,黄色花药外露)的日期。

(10)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。

(11)成熟期 籽粒颜色渐变黄,胚乳呈蜡状称为蜡熟期,

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,可将小麦一生各器官形成过程划分为三个阶段,各阶段的划分及生育特点与产量形成的关系如图 1—1 所示。

2. 小麦的阶段发育 小麦从种子萌发到成熟的生活周期内,必须经过几个循序渐进的质变过程,才能由营养生长转向生殖生长,完成生活周期。这种阶段性质变发育过程称为小麦的阶段发育。小麦一生中,已经研究比较清楚的有春化阶段和光照阶段。

(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,这段时间叫做春化阶段。在春化阶段所需要的综合外界条件中,起主导作用的是适宜的温度条件。根据不同品种通过春化阶段对温度要求的高低和时间的长短不同,可将小麦划分为以下几种类型:

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 $0\sim 12^{\circ}\text{C}$ 的条件下,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 小麦在完成春化阶段之后,在适宜的条件下就进入光照阶段。根据小麦对光照长短的反应,可分为三种

类型：

①反应迟钝型 在每日 8~12 小时的日照条件下,经过 16 天以上,能顺利通过光照阶段而抽穗结实。一般春性品种属这一类型。

②反应中等型 在每日 8 小时的日照条件下不能通过光照阶段,但在 12 小时的光照条件下,经过 24 天以上可以通过光照阶段而抽穗。半(弱)冬性品种属此类型。

③反应敏感型 在每日 8~12 小时的日照条件下不能通过光照阶段,但在每日 12 小时以上的光照条件下,经过 30~40 天方能通过光照阶段而抽穗。一般冬性品种属此类型。

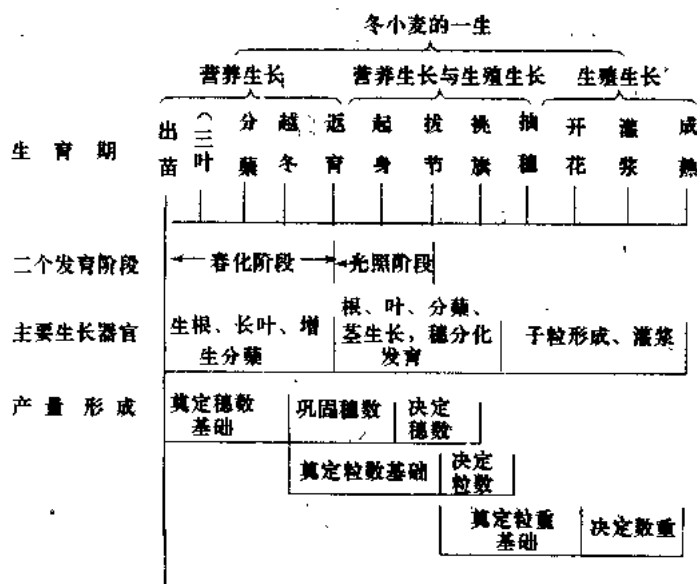


图 1—1 三个生长阶段

3. 小麦营养器官的生长发育特点

(1) 种子萌发与出苗 小麦种子由皮层、胚和胚乳三部分组成。皮层包括果皮和种皮,对籽粒起保护作用。皮层以内、胚以外部分为胚乳,为种子萌发、出苗提供养料。胚由盾片、胚芽、胚轴及胚根组成。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。饱满的种子内部贮藏的营养物质多,第1片绿叶较大,进行光合作用制造的养分多,麦苗也壮。

(2) 根系的生长 小麦的根系属须根系,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长出,一般小麦有3~7条初生根。种子大,土壤肥,水适宜,播种深度适当,初生根就多;反之,则少。出苗至拔节是初生根发挥其主要功能的时期。

② 次生根 是组成小麦根系的主要部分,发生在茎基部的分蘖节上。次生根数量多于初生根,入土浅,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,二是春季分蘖盛期。拔节至蜡熟是次生根发挥其主要功能的时期。

(3) 茎的生长 小麦的茎由节与节间组成。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,地上部节间有4~6个,主茎一般为5个,分蘖茎长等子或少于主茎。冬小麦的茎原基,早在生长锥伸长以前就已经形成,但它并不伸长,进入光照阶段以后,随生长锥的伸长,至穗分化二棱期,茎的节间才微微伸长。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,其速度由慢到快再减慢的趋势。秆矮,基部节间短,机械组织发达,茎秆富有弹性、韧性的品种,具有较高的抗倒伏能力。在拔节前镇压,喷多效唑(PP₃₃₃)等生长抑制物质,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。

(4)叶的生长 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。在山东适期播种的小麦主茎叶片数大多为12~13片,其中冬后主茎新长出的叶片大致相同,均为6~7片,冬前叶片数随播期有一定的变化。小麦各叶片的生长随植株的生育由下而上逐层伸长,定型及衰亡,重叠进行。小麦叶片的叶面积大小,与产量形成有密切关系,在群体条件下,只有叶面积适当才能充分利用日光,提高光合生产率。群体叶面积的大小用叶面积系数(单位土地上的绿叶面积与单位土地面积之比)表示。在山东省高产田适宜的叶面积系数是:冬前1,起身期2左右,拔节期3~4,挑旗期6~7,灌浆期4。

(5)分蘖的生长 小麦的分蘖发生在分蘖节上,分蘖节是由植株地下部不伸长的节间、节、腋芽等紧缩在一起的节群。小麦的分蘖可分为蘖节分蘖和胚芽鞘分蘖两类。蘖节分蘖是由分蘖节上的蘖芽发育而成的,胚芽鞘分蘖是由胚芽鞘的胚芽发育而成,它只有在水、肥、气、热等条件优越时才能发生,所以一般大田较少。在正常栽培条件下,小麦的分蘖是有一定顺序的,即在分蘖节上由下向上逐个发育。凡主茎上长出的分蘖都称为一级分蘖,由一级分蘖长出的分蘖叫二级分蘖,由二级分蘖长出的分蘖称三级分蘖,依次类推。

小麦主茎叶片的发生与分蘖的出生有一定的对应关系,

称叶、鞘同伸关系。幼苗长出3片叶时,由胚芽鞘分蘖芽长出胚芽鞘分蘖,但在一般肥力的大田中,胚芽鞘分蘖常不发生。当主茎伸出第4叶时,在主茎第1叶腋长出主茎第1分蘖;主茎第5叶伸出时,在主茎第2叶的叶腋处长出主茎第2分蘖;同时,第1个一级分蘖增生1片叶,以主茎每增加1叶,沿着主茎叶位向上依次长出各个分蘖。当每个分蘖在伸出第3叶时,分蘖鞘腋芽也能象主茎一样发生次级分蘖,依次类推。根据上述同伸关系,便可根据主茎叶龄推算出可能出现的单株分蘖理论数(包括主茎,不包括胚芽鞘分蘖),即:3叶1(1个蘖,即主茎),4叶2(2个蘖,即主茎和第1个一级分蘖),5叶3,6叶5,7叶8,8叶13,9叶21……。可以看出,主茎某一叶片出现时,植株可能出现的分蘖数,为其前两个叶序发生的分蘖数之和。该同伸关系往往受环境条件的影响,所以在生产中往往出现实际分蘖数与理论数的差异,差异的大小可作为衡量栽培技术好坏与个体发育壮弱的标志。

小麦一生的分蘖活动,经历着由增长到消亡的变化过程。冬小麦分蘖的增长包括冬前分蘖增长期和春季分蘖增长期。在拔节初期,分蘖开始两极分化,一部分小蘖逐渐死亡,成为无效蘖;一部分健壮大蘖继续发育成穗,成为有效蘖。有效蘖占总分蘖的百分数,称为成穗率。

4. 小麦生殖器官的生长发育

(1)穗的发育与形成 小麦穗由穗轴和小穗组成。每个小穗包括1个小穗轴、两片护颖和数朵小花。通常栽培的小麦,每个小穗有2~9朵小花,但一般仅2~3朵结实。小麦的穗是由茎端生长锥发育而成,幼穗的分化过程与小麦的生育期、春季主茎叶龄之间的对应关系如下页图1-2。

(2)争取穗大粒多的途径 在大田中,1个麦穗通常有15~20个小穗,120~130朵小花,每穗结实25~30粒左右,结实率仅20~30%左右,大量小花退化。可见,减少小花退化、争取穗大、粒多有很大潜力。在中高产田,提高穗粒数的途径,不是主要靠增加每穗小穗数及小花数,而主要是在一定小穗、小花的基础上,防止小穗、小花退化,最大限度地提高小花结实率。因此,为促进小花分化发育,减少小花退化,必须在小花分化发育期间,特别是在拔节期至挑旗期,保证群体内光照充实,植株有良好的有机营养和无机营养及充足的土壤水分,使在形成较多小花数的基础上,达到较高的结实率,获得较多的穗粒数。

(3)籽粒形成与灌浆 小麦自开花受精到籽粒成熟,一般经历30~35天,在这期间,根据籽粒内外部发生的一系列变化,大致可分为三个过程。

①籽粒形成过程 从受精后坐脐开始到多半仁,历时9~11天,这是胚及胚乳形成的时期,干物质积累不多,含水率在70%以上,干粒日增重一般在0.4~0.6克。长度达最大值的3/4,故称“多半仁”。籽粒的表面由灰白色逐渐变成浅灰绿色,胚乳由清水状变为乳状。

②灌浆过程 从多半仁经过顶满仓到蜡熟前,称为灌浆过程,又可分为两个时期:

乳熟期 历时15~18天,干物重急剧增加,是粒重增长的主要时期。干粒重日增长量达1~1.5g,后期可达2g左右。含水率缓降至45%。子粒颜色由灰绿变成鲜绿色到绿黄色,表面有光泽,胚乳由清乳状到乳状。植株基部叶片枯黄,中部叶片变黄,上部叶片、节间和穗尚保持绿色。

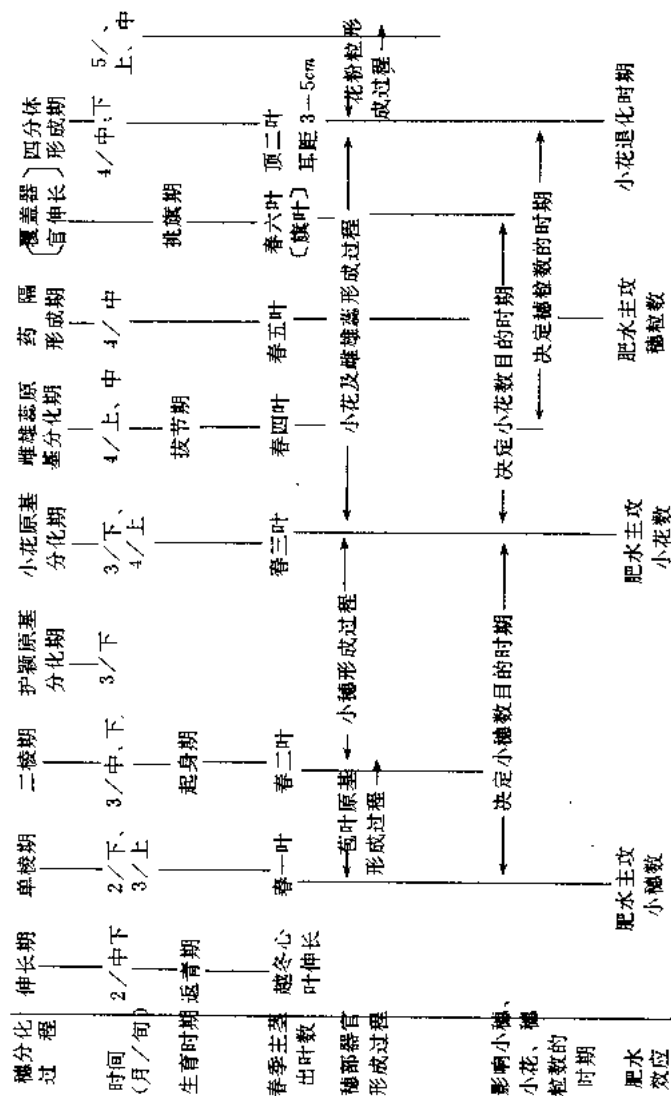


图 1—2 山东省冬性品种小麦穗分化与生育时期、主茎出叶数的关系