

三麦的一生

江苏省农业科学研究所小麦研究室编



上海人民出版社

三 麦 的 一 生

江苏省农业科学研究所
小 麦 研 究 室^编

上海人民出版社

三 麦 的 一 生

江苏省农业科学研究所
小 麦 研 究 室 编

上海人民出版社出版
(上海绍兴路5号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷六厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 1.75 字数 34,000

1976年6月第1版 1976年6月第1次印刷

统一书号: 16171·198 定价: 0.12元

毛主席语录

安定团结不是不要阶级斗争，
阶级斗争是纲，其余都是目。

鼓足干劲，力争上游，多快好省
地建设社会主义。

以农业为基础、工业为主导

农业学大寨

农业的根本出路在于机械化

引 言

三麦指小麦、大麦、元麦。小麦属于禾本科的小麦属。大麦和元麦属于禾本科的大麦属。习惯上把种子带稃的称大麦；种子不带稃的裸大麦称元麦（苏、浙、皖、沪等省市）。在青藏高原又称青稞。从全国范围来说，三麦中以种植小麦为主。而在苏、浙、皖、沪等省市，大、元麦亦有较大的种植面积。

小麦是我国主要粮食作物之一，种植面积和产量仅次于水稻，在我国粮食生产中占有很重要的地位。小麦适应性较强，从东北到海南岛，从青藏高原到低洼湖区都可种植。西藏广大翻身农奴在学习无产阶级专政理论和批林批孔运动的推动下，经过艰巨努力，战胜自然灾害，在“世界屋脊”上夺得了冬小麦丰收，并且创造了鼓舞人心的高额丰产记录，为全国各地夺取小麦丰产树立了榜样。

小麦的增产潜力很大。发展小麦生产对贯彻执行伟大领袖毛主席关于“备战、备荒、为人民”、“深挖洞、广积粮、不称霸”的战略方针，具有重大意义。我们要高速度地发展小麦生产，就必须了解它本身生长发育的规律，以便在小麦生长发育的各个时期，采取相应的栽培管理措施，促使麦苗正常生长、发育，达到穗多、穗大、粒重，获得较高产量。

为了配合小麦生产的发展，现将小麦的一生作简略介绍，对大、元麦亦附带叙述。由于我们学习马列主义，毛泽东思想不够，实践经验和理论水平都不高，书中一定存在缺点和错误，欢迎读者批评指正。

目 录

引 言

一、种子的萌芽、出苗	1
1. 萌芽	2
2. 出苗	3
二、三麦的根	6
1. 根的生长	6
2. 影响根系发育的因素	8
3. 促根的培管措施	9
三、三麦的叶	10
1. 芽鞘	10
2. 真叶	11
3. 叶的生长	12
4. 叶的功能	13
四、三麦的分蘖	15
1. 分蘖的过程及消长	15
2. 分蘖节及其作用	16
3. 分蘖力	18
4. 合理利用三麦的分蘖特性	20
五、三麦的阶段发育	21
1. 春化阶段	21
2. 光照阶段	24
六、三麦茎和穗的形成	27
1. 茎的伸长	28

2. 穗的分化过程	29
3. 培育大穗的条件	34
七、抽穗与开花	36
1. 抽穗	36
2. 开花	38
八、提高粒重的依据与途径	42
1. 小麦的成熟阶段	42
2. 籽粒形成与成熟过程	44
3. 影响籽粒形成和灌浆的因素	45
4. 提高粒重的途径	46

一、种子的萌芽、出苗

小麦的种子在植物学上称颖果，由胚、胚乳和皮层三部分构成。

皮层包括果皮和种皮。种皮具有半渗透性，在保护种子安全度过休眠期上有着重要意义。种皮中有一层交错排列的薄壁细胞，内含色素。在白皮小麦中，这层细胞比较薄，呈淡黄色；红皮小麦则较厚，呈棕黄色。皮层的厚度因地区、栽培条件和品种而异。我国南方比较潮湿，麦粒皮层较厚，种皮红色的较多，休眠期较长，这是长期人工选择和自然选择的结果，这对于防止穗上发芽，保证丰产丰收是有利的。

胚乳分为糊粉层和粉质胚乳两部分。胚乳是营养物质的贮藏所，它以营养物质供给萌芽的胚和以后的幼芽生长，直到它们逐渐过渡到用绿色叶子进行独立的同化作用时为止。胚乳越饱满，就越能充分地以养料供给幼芽，出苗也越快而整齐，幼苗也越壮。

胚在麦粒背面的基部，主要由胚芽、胚根、胚茎和盾片等部分组成（图1）。胚的重量虽然只占籽实重量的2%，但却是最重要的部分。胚是幼小的、在一定程

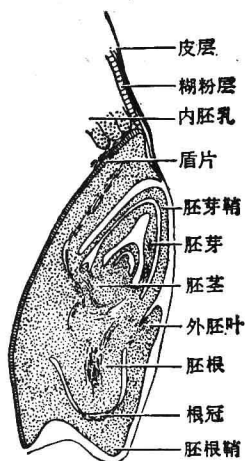


图1 小麦胚的纵切面

度上已经分化了的有机体，麦苗就是由胚生长、发育而成的。没有胚就没有生命力，种子也就不能生根、发芽。

大、元麦的籽粒构造和小麦相似，但胚部没有外胚叶，大麦的胚根分化1~3条，并以3条为多(小麦1条)，叶原始体有4片(小麦3片)。胚乳不含面筋，所以不能做面包和馒头。由于带壳大麦比较轻，故盐水选种时所用溶液比重应比小麦、元麦小，带壳大麦一般用1.13，小麦、元麦一般用1.22。

1. 萌芽

度过休眠期(完成后熟作用)的小麦种子，在适宜的水分、温度和氧气条件下，就可以发芽生长。在适宜的温度下，种子吸水膨胀，在胚乳周围的糊粉层和在胚与胚乳之间的盾片，最先活动，向胚乳分泌大量的淀粉酶和蛋白酶等水解酶，使胚乳中的淀粉、蛋白质水解成可溶性糖和氮化物，为胚的生长提供营养物质和能量，胚就开始萌动。首先，胚根鞘突破麦粒种皮

而萌发“露嘴”，随后胚芽鞘也破皮而出。当胚根鞘长约1毫米时，胚根从中穿了出来，接着又从两旁先后生出第一对和第二对侧根。一般小麦品种多长有5个胚根。在通常情况下，胚根比胚芽生长得快。当胚根达到种子长度的一半时，便是开始萌发的标志(图2)。

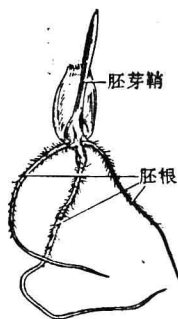


图2 小麦的发芽

种子发芽必须具备两个条件：一是种子本身要有发芽能力，二是需要有适宜的外界条件。

种子的发芽力与种子的成熟程度和贮藏情况有关。虽然小麦种子在开花后10~15天，大、元麦在开花后7~10天就

具备发芽能力,但这种尚未完全成熟的种子发芽所需时间长,贮藏物质少,引起烂种机会多,发芽率低,幼苗细弱。因此,必须选用正常成熟的麦粒作种,并妥为贮藏保管。刚收获的种子在适宜的条件下,有的暂时不能萌芽,好象没有“睡醒”似的,小麦的这种特性称休眠或后熟。小麦的休眠特性是在长期的系统发育过程中形成的一种有利的适应性,可以避免过早地或不适时地发芽而丧失生活力。休眠期长短是品种特性之一,白皮品种一般比红皮品种短,即使皮色相同,品种间还有差异。

度过休眠期的小麦种子,如果温度合适,吸水达麦粒干重的30%以上时就开始发芽,但由于水分太少,发芽极慢;当吸水达干重的40%时,发芽就较快;当水分达到种子干重的45~50%时,胚根鞘和胚芽鞘就破皮而出。在田间适期播种的条件下,土壤湿度为最大持水量的70~80%时,发芽的进度最快。

在一定的湿度条件和一定的温度范围内,温度越高,发芽越快。一般认为,小麦发芽的最低温度是1~2℃,最适宜的温度为15~20℃,最高温度为30~35℃。在10℃以下萌发时,容易感染细菌和真菌病害,发芽整齐度和田间出苗率都要降低。温度过高,发芽受到抑制,出苗也往往不好。大、元麦发芽所要求的温度和小麦差不多。

种子萌发过程中,需要有充足的氧气。如果表土水分太多,或把种子泡在水里,则由于缺少氧气而不能发芽,或发芽不好。

2. 出苗

种子发芽后,幼芽逐渐向上伸长,待芽鞘出土后,即从中

长出第一片真叶，当第一片真叶高出地面 2~3 厘米时，称之为出苗(图 3)。大田出苗达 50% 的时期为出苗期。



图 3 小麦的幼苗

胚芽鞘保护第一片绿叶出土。它的长度与播种深度、光照、温度和品种特性有关，在一定范围内，播种越深，胚芽鞘越长；光照越弱和温度越低，胚芽鞘就越长。

第一片绿色真叶出现后，就可开始进行光合作用，植株从依靠胚乳营养过渡到独立营养。因此，第一张叶片的大小在生产上有着积极的意义。第一片真叶越大，则光合作用所制造的营养物质越多，麦苗的根和其他部分就生长得越好，对进一步生长发育有良好的影响。第一片真叶的形成与生长，主要依靠胚乳中贮藏的养分，麦粒越大，第一片真叶也就越大。因此，播前精选种子，选用胚乳饱满的大粒种子，对壮苗有重要的意义。

小麦出苗的速度和整齐度与温度、土壤水分、整地质量、播种深度等有关。

在土壤水分适宜、播种深度 1 厘米的情况下，小麦从播种到出苗一般需有效积温 80°C 左右(日平均气温高于 3°C 的温度累积)。苏南地区 10 月底到 11 月初播种，约 7~10 天出苗；迟至 11 月中旬播种，约需 12~15 天才出苗；到 11 月下旬播种，由于温度已经较低，播后 20 天以上才能出苗。适期播种，出苗快而整齐，幼苗健壮；迟播温度低，不仅出苗慢，且出苗率降低；过早播种，在高温条件下(20°C 以上)，出苗虽快，但苗弱，易感染病虫害。

在一般情况下，温度和空气容易得到满足，土壤含水量是

影响小麦全苗的主要条件。水分不足或过多都会影响出苗率和出苗整齐度。砂壤土含水量低于 15%，粘土含水量低于 20%，种子皆不能正常萌发、出苗。一般地说，适于种子萌发的土壤含水量约为该土壤最大持水量的 70% 左右。

播种深度对出苗的早迟和苗的壮弱影响很大。播种过深，出苗迟，出苗率低，幼苗瘦弱。在土壤水分适宜时，播种浅些出苗快（胚乳营养物质消耗少），幼苗健壮，分蘖早而多。沙洲县塘桥公社六大队根据麦苗“浅播分蘖，深籽飘叶”的特性，成功地推广了深耕、精整（精细整地）、浅播的经验，对促进麦苗早发有很好的作用。但如播种过浅，表层土壤容易干燥，出苗率低，出苗延迟，冬季还易遭冻害。播种深度一般以一寸左右为宜。

整地质量的好坏，直接影响到土壤的水分、空气及温度状况，亦影响到播种的深度和均匀度。在精细整地情况下，土壤细碎、松软，水、温、气状况良好，播种深度也易于均匀一致，出苗快而整齐；相反，整地粗放，就会造成严重缺苗。

综上所述，为了苗早、苗全、苗壮，为丰产打下良好的基础，必须精选种子，做好种子处理和发芽试验，适期播种，精细整地，适当浅播，保持土壤适宜的水分。

南方冬麦区复种指数较高，前茬收获较晚，催芽播种是晚麦争早苗的一种有效方法。具体掌握：苏南与上海市等地，10 月下旬播种的只浸种、不催芽；11 月上旬播种的，浸种催芽至“露白”播种；11 月中旬播种的，催长芽（一粒麦长）播种。干种子入地后，必须吸收一定量的水分后才能萌发。播前浸种、催芽，使种子吸足水分，并开始萌发，在播种较晚和土壤水分适宜的情况下，可提早 4~7 天出苗，且苗全、苗壮。但如土壤过干，催芽播种后必须紧接着抗旱，做到一次抗透，一次

全苗。

长江下游麦子秋播时期，10年中约有6~7年遇到不同程度的干旱。影响小麦出苗的主要因素是土壤表层水分不足。在干旱年份，采用水稻收获前二星期左右灌“跑马水”蓄墒，随收、随耕、随种，精细整地，泥杂肥盖籽，播后及时拍麦保墒等措施，对保证早苗、全苗、齐苗有很好的效果。防止翻翻一大片，种种好几天，跑墒严重，不利全苗。在多雨年份，则要先开沟排水，薄片深翻，土块架空，地爽后整地、播种，防止烂耕烂种。

二、三麦的根

1. 根的生长

根系形成从胚根由种皮内伸出时开始，到开始开花前基本结束。小麦的根系是由胚根和次生根组成的须根系(见图4)。

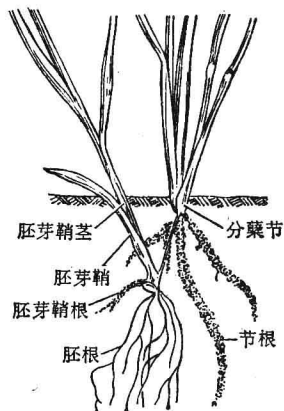


图4 分蘖时的小麦根系

小麦播种后，是先发根后顶芽的，条件适宜，几天后就从胚部伸出一条根，以后又在两侧长出一对或两对以上的新根。这些根叫做胚根（也叫种子根或初生根），一般3~7条，最多可达11条。当第一片真叶出完以后，新的胚根就停止发生。从出苗到返青，胚根的生长速度超过地上部分。越冬前冬小麦的胚根入土可

达 70 厘米以上。小麦在分蘖前主要靠胚根吸收水分和养分。在次生根系形成以后，胚根仍然发挥作用，直到植株生长末期。

小麦开始分蘖时，在分蘖节上长出的根叫做次生根（又称永久根或节根）。次生根的出生与分蘖有密切关系。一般每长出一个分蘖，在分蘖节上即长出 1~2 条次生根，当分蘖本身具有三片叶子以后，在分蘖的基部也能直接长出次生根。冬小麦的分蘖有冬前、春后两个高峰，次生根的出生也同样有这两个高峰。因此说，分蘖多，次生根也就多，这是壮苗的标志。

次生根的生长比胚根慢，深度也较浅，一般分布在 0~40 厘米的耕作层，土壤疏松也可达一米以上。研究证明：主茎主要依靠胚根系生活，分蘖主要依靠它自己的次生根系生活，但这种分工是相对的。次生根生长受到抑制时，胚根就能在一定程度上保证分蘖的成长与结实，同样，如胚根死亡（如遭受虫害），则次生根加强发育，保证主茎不致死亡。

根在土壤中交错分枝，分枝的末端上生有根毛，这些根毛距离根端约有 0.1~1.5 厘米，沿着幼根的一定的长度分布着，随着根的生长，根毛还是在根顶端那个地方。小麦的根只有满覆着根毛的部分，才能吸收水分和养分。

在南京地区观察，目前大面积上种植的几个主要大、元麦品种，根系发育显著差于小麦。在各主要生育阶段测定：大、元麦次生根条数少，次生根上的分枝数更少，根群分布浅，单株根干重轻，只有“早熟 3 号”大麦在返青期次生根数与根干重较其他大、元麦品种高，但在其他生育阶段仍比小麦差。由于这些原因，大、元麦与小麦比较，在冬季容易发生根拔死苗和后期容易倒伏。大、元麦根系发育较差，和苗期容易发黄有

关。所以在双季稻三熟制地区,选择根系发育强大、高产稳产的大、元麦品种是当务之急。在有条件种植小麦的地区,则应尽量压缩大、元麦的种植面积,多种小麦。

2. 影响根系发育的因素

种子品质:大粒种子贮藏的养分多,不仅发芽快且整齐,并且比小粒种子能长出更多的胚根,有利于植株的同化作用以及次生根的迅速形成和发育。

水分与空气:土壤缺水,胚根出生少,次生根生长受到抑制。在土壤稍干的情况下,地上部生长受到控制,地上部与地下部的比值较小,对根系发育较有利。当土壤水分增加,由于地上部生长较活跃,消耗了较多的糖分,相对地减少了向根群供应糖分的数量,根系生长就受到抑制,这就是为什么当土壤含水量增加时,根系发育较差,地上部生育旺盛而形成水发麦苗的原因。土壤水分过多,土壤中空气被水排出,根的生理机能受阻,同时土壤微生物在无氧呼吸的情况下,容易产生象硫化氢之类的有毒物质,造成烂根,群众有“春雨烂麦根”的说法。为了促进根系和地上部生长平衡,土壤水分要保持适中,一般土壤以田间持水量的70~80%为宜。

矿质养分:土壤中营养物质的种类、数量以及各种营养成分的比例,对小麦根群的发育有很大影响。磷肥对同化物质的转化及器官(包括根系)的形成有很大作用。早期施用磷肥对于根系的促进作用更大。氮肥能明显促进根系生长,土壤缺氮,次生根生长不良,对地上部生长的抑制更大。这是因为在缺氮情况下,只有少量氮素从根部输入地上部,所以地上部蛋白质合成少,生长缓慢。由于地上部生长缓慢,相对地就有较多的糖分输入根部,虽绝对量很少,但根系的生长量相对

地多些,因而地上部与地下部比值小。如氮肥过多,大量氮肥从根部输送到地上部,叶片和分蘖强烈产生,消耗了大量的糖分,向根部输送的糖分相对减少(绝对量仍较多),根系的生长也相对减少,地上部与地下部生长不平衡,出现麦苗疯长现象。因此,在幼苗期氮肥供应要适当,使既能扩大地上部的绿色叶面积,又有较多的糖分积累,使地上部与地下部生长协调,使麦苗壮而不旺。

氮磷同时施用,有交互作用,根系发育比单施氮肥好。在缺磷、缺钾的土壤中,同时施用氮磷钾肥,对促根效果更为显著。

光照及播种密度:密度越大,单株营养面积越小,光照条件越差,叶片光合作用强度降低,影响糖类向根部输送,根系生长受到抑制。因此,合理安排密度也是保证根系生长健壮的重要条件。

温度:小麦根系生长最低温度为 2°C ,最适温度为 $16\sim 20^{\circ}\text{C}$,大、元麦最适温度为 15°C 左右。当温度高于 30°C 时,根的生长就受到抑制。当平均气温低于 3°C 时,地上部生长基本停止,地下部根群仍在生长,这就是贫下中农所说的“冬长根,春发身”,冬季三麦“上闲下忙”,就是这个道理。因此,凡是有利于提高地温的管理措施,都能起促进根系生长的作用。

3. 促根的培管措施

根是小麦吸收养料和水分的重要器官,同时,也是一个重要的代谢器官,在根内能直接进行蛋白质的合成,同时制造构成蛋白质的基础物质(氨基酸),转运到地上部分合成蛋白质。“发根先发苗,发苗又促根,根深叶茂才能夺高产”,这是群众长期在生产斗争中总结出来的重要经验。为了提高小麦产

量，根据小麦生长发育规律，首先必须大搞以土、肥、水为中心的农田基本建设，从根本上改变生产条件。在南方要重点抓好预降内河水位，做好连片种植，做到三沟配套，防止人为湿害；在北方要大搞平田整地，打井筑渠，扩大灌溉面积，改善排灌系统，增强抗旱、排涝的能力。要大搞深翻改土，增施有机肥料，采取分层施肥等措施，为根系健壮生长创造一个水、肥、气、热等因素相互协调的良好环境。其次还必须根据各个不同生育期根系的生长特点，采取相应的栽培措施。例如，在越冬期重施腊肥、培土、镇压、浇水河泥浆；在春季中耕锄草，以利通气增温；后期注意开沟排水，达到养根护叶，以利小麦灌浆结实。

三、三麦的叶

1. 芽鞘

种子发芽以后，幼芽向上伸长，首先长出筒状的叶，称为芽鞘（也叫胚芽鞘）。再从芽鞘里长出第一张真叶，于是麦苗开始“现青”，或称出苗。芽鞘有顶土和保护幼苗出土的功能。根据芽鞘的颜色可鉴别小麦种子的纯度，有时还可以区别品种。例如，“南大 2419”、“扬麦 1 号”芽鞘为无色，“华东 6 号”、“宁麦 3 号”为淡红色，“矮秆早”为紫红色。一般品种在低温情况下出苗，芽鞘均为淡红色或紫红色。芽鞘的长短因播种深度、光照强度、温度高低而不同。播种越深，芽鞘越长；光照强，温度高，芽鞘就短；光照弱，温度低，芽鞘就长。根据这个特性，冬小麦在低温晚播情况下，覆土要适当深些，既可保护分蘖节安全越冬，也可使芽鞘出土较长，避免第一张真