

在实践中学习自然辩证法

小麦高产途径的商榷

——兼论穗、粒、重的矛盾

余 松 烈

(山东农学院)

在生产上,小麦植株在生长发育过程中存在着一系列矛盾:植株的生长发育与环境条件的矛盾,包括与水、肥、土、光、温、空气、病虫害等的矛盾;群体生长发育与个体生长发育的矛盾,包括群体的大小与个体生长发育的矛盾,个体与个体之间的矛盾,群体的穗、粒、重矛盾;个体内部的矛盾,包括主茎生长与分蘖生长的矛盾,有效分蘖生长与无效分蘖生长的矛盾,地上部生长与地下部生长的矛盾,营养生长与生殖生长的矛盾,穗、粒、重的矛盾,同名器官生长的矛盾,穗的上、中、下部籽粒的生长发育矛盾等等。种植小麦,研究小麦栽培,要小麦高产,在小麦生产中获得自由,就是要发挥人的主观能动性去认识这些矛盾,解决这些矛盾,以达到植株在生长发育过程中苗壮、株健、穗多、穗齐,进而促进粒多、粒饱,最后达到丰产。也就是说,要通过合理的控制与统一上述这些矛盾以解决穗、粒、重(单位面积的穗数,每穗粒数和粒重)的矛盾。穗、粒、重的矛盾是小麦高产的主要矛盾,这一矛盾解决了,其他矛盾也就解决了,要合理地控制和统一许多其他矛盾,其目的也就是为了解决这一主要矛盾,达到穗多、粒多、粒饱丰产的目的。

整个小麦生产的主要矛盾是穗、粒、重的矛盾,但是为了解决这一主要矛盾,在植株的不同生育期和不同的条件下,所需解决的具体矛盾并不是一样的,必须根据具体情况进行具体分析。

小麦低产变高产的途径

小麦是高产稳产作物。在生产水平比较低的,要使小麦低产变高产,关键是狠抓路线教育,提高政治觉悟,彻底改变生产条件,解决小麦植株生长与水、肥、土环境条件的主要矛盾。也就是说,要狠抓路线教育,充分发挥人的主观能动性,发扬大寨精神,坚持自力更生、艰苦奋斗,狠抓水、肥、土农田基本建设。

第一,努力扩大水浇面积,积极建设旱涝保收稳产高产田;

第二,深耕深翻,改良土壤,平整土地;

第三,大抓“养(养猪积肥)、积(大积大造土杂肥)、种(大种绿肥作物)、制(制造各种菌肥)”四字措施,开辟肥源,增施有机肥料。

其次是实行科学种田。就是说,随着生产条件的改变,通过科学试验,选用相适应的优良品种,改进栽培技术,充分发挥水、肥、土的有效作用。大量研究和生产实践证明,小麦由低产变高产的重要栽培措施是适当提高播种量,进行合理密植,依靠主茎穗,争取穗多夺高产,并在此基础上,采用一系列相应的其他栽培措施。

小麦高产更高产的途径

在生产水平比较高的地块,要使小麦高产更高产,从亩产五、六百斤提高到七、八百斤或更高,达千斤以上,仍然是要狠抓路线教育,提高人的政治思想觉悟,这是根本;进一步抓水、肥、土,解决在高产条件下,植株的生长发育与环境条件的矛盾,以及实行科学种田,揭发小麦高产的规律,并且将这些规律应用到生产实践中去创造小麦高产。

在小麦栽培上要达到高产更高产,根据初步学习了解,大体上可归纳为三条途径。

一、小麦高产第一条途径的特点

第一条小麦高产途径,要求土地肥力较高,水肥条件较好。选用高产、抗倒、抗病良种。每亩播种子 20 多斤或更多些,每亩有 20 多万苗或更多些;年前总分蘖一百多万,年后最高分蘖达 150 万以上或更多;成穗 50—60 万或更多些,亩产七、八百斤以上。它的主要特点是:

(一) 依靠主茎穗。主茎穗占总穗数的 50% 左右或更高一些。认为主茎穗总是比分蘖穗大;群体既以主茎穗为主,应该是穗较大且较整齐。

(二) 不重视提高成穗率,认为虽然存在着大量无效分蘖(占总分蘖数的 60—70% 左右),但仍对产量有利。因为无效分蘖在死亡过程中,能将自己原有的养分转运给主茎和有效分蘖;它们死了以后,它们的次生根仍继续吸收养料供应主茎和有效分蘖,对产量有利。

(三) 土地利用率高,群体较大。在高产条件下,主张采用较高的播种量,群体较大。重视土地利用,主张缩小行距在 5 寸以下,畦埂上加种一行小麦,以充分利用土地。对于群体内的光照等条件重视不够,个体生长发育较差,倒伏危险较大,也较严重。

(四) 高产就靠肥水促。重视用肥水促进,不重视控促结合。只有在出现倒伏征兆时,才采用不浇水、不施肥等措施控制植株生长。

二、小麦高产第二条途径的特点

莱阳的丰产经验基本上属于这一条。要求土地肥力高(但不是越高越好),水肥条件良好。选用高产、抗倒,象蚰包那样品种。在适期早播条件下,每亩播种 10 斤左右或稍多一些,每亩基本苗 10 万左右,年前总分蘖 70—80 万或稍低一些;年后最高分蘖不超过 100—120 万,成穗 50 多万,产量八、九百斤到千斤以上。它的主要特点是:

(一) 依靠分蘖成穗。每亩总穗数 50 多万,其中主茎穗只有 10 万多一些,占 20% 左右,分蘖穗比重很大。认为单株分蘖较多是个体发育较好的表示,而且群体的穗也较大,较整齐。

(二) 提高成穗率。要求成穗率达最高总分蘖的 50% 以上,达冬前总分蘖 70% 以上,或更高一些;要求尽量控制无效分蘖,使群体小一些;认为大量的无效分蘖存在,不仅对产量没有多大好处,而且消耗水、肥,严重地影响群体内光照等条件。

(三) 群体中等偏大,光照条件较好。降低播种量,提高成穗率,控制无效分蘖,使群体小一些;防止中部叶片过大,延迟封垄;增大行距到 6 寸左右或稍大一些,畦埂不种一行小麦;都是为了使群体内有比较好的光照等条件,有利于个体生育健壮。

(四) 管理措施是促、控、促。要求基础好,苗壮;越冬前施肥、浇水,既培育壮苗,又为春季平稳地供应肥水创造条件。返青不施肥、不浇水;进行锄地,以灭草、保墒。冬前或返青期进行深锄伤根,达到断老根、喷新根,深扎根,先控后促的作用。先控是控制春季无效分蘖的发生,抑制小分蘖的生长;后促是促进主茎及大分蘖的生长。根据情况于起身期(二棱期)或拔节后(茎基部第一节间伸长已基本稳定)重施肥,浇水促进。孕穗期看苗补肥浇水。抽穗以后重视浇

水和综合防治病、虫灾害。

三、小麦高产的第三条途径的特点

这条高产途径是从稀播繁殖小麦良种种子的基础上逐步发展的。每亩播种量和基本苗更少, 5 斤左右或更少些。要求群体中等大小, 个体生育良好, 在有足够穗数的基础上(每亩 30—40 万穗), 力争穗大、粒多、粒饱创高产。这一条途径尚在研究发展阶段, 它的特点大体如下:

(一) 对于水、肥、土等生产条件要求更高更严了; 对于品种的丰产性能要求更高了。重视大穗、大粒、矮秆抗倒、抗病、光合能力强、成熟好、籽粒饱满的品种。

(二) 群体中等大小, 个体发育茁壮。每亩基本苗 5 万左右或更少, 适期早播, 冬前总分蘖 30—40 万或略少, 年后最高分蘖不超过百万, 成穗 30—40 万左右。力争穗大、粒多、粒饱。

(三) 重视群体内光照等条件, 适当放大行距至 6—7 寸, 或采用大小行。强调种子质量和播种质量, 要求分布均匀一致, 深浅一致, 适当浅播, 粒粒壮苗。

(四) 措施是促控结合, 有控有促。返青期重视深锄伤根, 以控制地上部, 大力促进根系良好发育; 起身、拔节期间, 要使地上部良好生长。要特别注意麦田的后期管理, 大力防止病虫等灾害, 防止根系早衰, 使植株成熟正常, 粒粒饱满。

这三条小麦高产途径, 我们认为它不仅是获得小麦高产的三条不同途径, 而且是小麦由低产变高产, 高产更高产的发展过程, 反映出小麦由低产变高产、高产更高产的发展规律。

第一条路, 依靠主茎穗, 争取穗多增产, 这是小麦由低产变高产的必然途径, 是小麦向高产发展的第一个阶段。

水肥等生产条件发展到一定程度, 采用第一条途径虽然仍能高产, 但是高产的程度越来越受到限制, 主要是穗数到了一定程度后, 群体过大了, 就会出现群体发育和个体生长发育的矛盾, 群体过大, 封垄过早, 群体内光照等条件不好, 影响了植株有机养料的制造和积累; 个体生长发育不好, 穗小粒少, 根系不发达, 茎秆软弱, 严重的甚至发生倒伏。这样就在高产发展过程中出现了第二条途径。第二条途径的特点是依靠分蘖穗, 并设法控制无效分蘖等使群体不致过大, 在群体较小的情况下, 争取穗多, 并力求穗大一些。群体较小, 群体内光照较好, 一定程度地缓和了群体发育与个体发育的矛盾。这一条途径的增产潜力显然是高于第一条。它们之间的比较将于下面分析。

在水肥等生产条件进一步提高发展后, 第三条途径可能是小麦高产更高产的主要途径。因为水肥等生产条件更好了, 更有利于个体生育, 更有利于单株分蘖及其成穗, 更有利于穗大、粒多、粒饱。培育出适合这方面的品种(单株穗多、穗大、粒多、粒饱), 结合第三条途径可能是今后小麦生产发展的主要方向。在当前实践上, 采用第三条途径虽还没有出现很高的产量, 但已出现了一些新的苗头, 值得我们重视、学习和研究。

上述的认识: 这三条途径可能是小麦由低产变高产, 并向高产更高产发展的三个阶段, 是由于生产条件、生产资料和栽培技术的发展结果。是否如此, 有待实践考验。

小麦高产第一条途径和第二条途径的比较

当前在生产上获得高产的途径主要是第一条和第二条。莱阳的小麦高产经验基本上属于第二条。看来这一经验比较行之有效, 比较符合客观实际。下面打算从四方面进行比较分析。

一、从个体内部的三种矛盾进行分析

这里所谓个体内部的三种矛盾是指主茎生长与分蘖生长的矛盾, 有效分蘖生长与无效分

蘖生长的矛盾以及营养生长与生殖生长的矛盾。

小麦个体内部的上述三种矛盾,主要表现在植物体内的营养物质(无机养料和有机养料,特别是碳水化合物)的分配转移和代谢作用上。关于这方面的规律,目前虽然了解不够,但我国不少单位也有一些研究结果,简述如下:

(一) 小麦个体内部碳素营养分配的中心和生长中心是完全一致。这就是说,小麦植株的哪一器官、哪一部分生长越迅速,生活力越旺盛,营养物质就向它转移,保证对它的供应。

小麦个体内部营养物质转运、分配的这一规律,不同群体结构表现一致。也就是说,不论群体的大小,种的稀还是密,小麦植株内部营养物质的分配中心仍然是它的生长中心。

(二) 小麦主茎与分蘖之间的磷和碳素养分可以互相转移,分蘖中的养分可以流向主茎,主茎也可以运往分蘖。这种相互转移的情况,随着小麦生育期的不同而表现不同。

1. 在小麦起身、拔节以前,在小麦分蘖期间,主茎的养分运往分蘖较多。在这时期,新生出的小分蘖生长最旺盛,它所获得的营养物质往往是最丰富的,是主茎和大分蘖供应的。

2. 小麦从起身到孕穗期,主茎和分蘖间的养分转移关系是随着植株不断生长,这种相互转移量也逐渐增多。由二级分蘖向一级分蘖和主茎转移的较多,而自主茎或一级分蘖转移出的较少,其中又以转移到二级分蘖的更少。但是直到孕穗初期, P^{32} 不论标志在主茎或分蘖,都仍以本身保留为多。就以二级分蘖来说(绝大多数为无效分蘖),虽然到孕穗初期,它的茎叶已经枯死,生长接近死亡,但是它仍保留了46%早期所接受的 P^{32} ,而转移到主茎的有12%,转移到一级分蘖的为37%,转移到其他部分的为5%,仍以本身保留的为最多。

3. 在孕穗后期或抽穗期,对小麦主茎或分蘖叶片进行 C^{14} 或 P^{32} 标志时,不论在抽穗、灌浆或成熟期,标志的主茎或分蘖,本身一般都保留77—90%的 C^{14} 或 P^{32} ,而转移出去的,都只在5—23%之间。

(三) 小麦的分蘖与主茎的营养物质可以互相转移,但是不论从叶片或根部进入小麦主茎和分蘖的碳或磷素养分,大部分都保留在它们的本身,也就是说,它们都保持着相当程度的独立性。或者说,碳素或磷素养分一旦进入主茎或分蘖以后,都主要是保证它本身生长之需,而相互调节作用不大(起身拔节以后尤其如此)。

那么保留在主茎或分蘖内的碳素或磷素养分在不同生育期又怎样进行分配呢?总的情况是逐渐大量地转入新的生长中心,优先转向本身的生长点。

1. 抽穗时及以前,不论是根吸收的 P^{32} ,还是标志在叶上的 P^{32} 及 C^{14} 所吸收的,主要分布在营养器官中,供营养生长需要。

2. 随着植株趋向于成熟,逐渐由营养器官向生殖器官转移。从抽穗、灌浆至成熟,营养器官占全株的 C^{14} 的百分数由85%以上降低到60%左右,而生殖器官即穗部的 C^{14} 则由6%左右逐渐升到30%以上, P^{32} 也是如此。

(四) 根系所吸收 P^{32} 的供应情况,一般是根系(初生根和次生根)所吸收的 P^{32} 都能分配供应主茎或分蘖,但首先保证供应主茎,一定程度反映了保证主茎生长优势,和对分蘖供应磷素养料的不稳定性质。这也说明小麦植株有较发达的根系也有利于分蘖成穗。试验证明,在分蘖不很多的情况下,例如小麦主茎与分蘖个数的比例在起身期为1:4.7,拔节期1:6.7,成熟期1:2.4的情况下,根系所吸收的 P^{32} 大约有1/3左右分配主茎内,2/3左右分配在分蘖中。

根据分蘖是小麦的生物学特性和以上关于植株个体内部三种矛盾的关系,即小麦保证主茎生长优势及主茎和分蘖间都有相当程度的独立性等特点。有人认为对小麦高产栽培可能提

出的意见是：根据小麦品种的分蘖性能，在保证每亩一定基本苗的基础上，采取适当促进或控制相结合的管理措施，以期达到一定数量的分蘖数，并尽可能地提高单株成穗率，抑制无效率。也就是说，他们主张小麦高产采用第二条途径。

另一部分人认为，正如前面所介绍的，于起身拔节以后，主茎和分蘖之间的养分转移，以二级分蘖(绝大多数为无效分蘖)向一级分蘖和主茎转移较多，即使在无效分蘖消亡时，它本身所积累的磷和碳素养分仍可以大量运往主茎或有效分蘖，并改善后者的营养状况，进而断定无效分蘖对小麦产量起了良好作用。同时还认为根系所吸收的 P^{32} 既保证主茎的生长优势，也说明了较多分蘖的存在(根系发达)对主茎营养有利。

上述的认识是需要考虑的。但是从现有资料和我们实践结果进行分析，无效分蘖的存在，可能并不是什么有利因素。这是因为：

第一，虽然二级分蘖在死亡过程中，能够把一部分磷和碳素营养物质转移到主茎和一级分蘖中，但是根据上述有些单位的试验结果，转移到一级分蘖比转移到主茎中的磷高出两倍左右，而一级分蘖还有相当部分最后发展成无效分蘖，所以死亡的二级分蘖中部分转移出去的磷和碳素，并没有全部反映到产量上去。根据试验和经验，当二级分蘖枯萎时，在一般情况下，其干物质重仅为当时全株干物质重的二十分之一左右，那么占比重很少的二级分蘖中，部分地转移出去的磷和碳素对于还在继续增长的主茎和有效分蘖作用，似乎不宜作出过高估价。何况，在这些无效分蘖开始形成时，还从主茎和大蘖中获得不少营养物质呢？

第二，虽然次生根所吸收的磷能部分地供应主茎，但根据我们观察，在一般情况下，无效分蘖大都没有自己的次生根或次生根很少，过多的无效分蘖反而会减少对主茎和有效分蘖磷的绝对供应量。

第三，我们所有的中耕伤根试验：冬前或返青期进行，深耕或深锄，都明显地证明中耕伤根有控制无效分蘖的作用。结果不是产量降低了，而是个体生育更好了，根系发达，茎蘖干物质增加，绿色面积较大，提高了成穗率，改善了穗部性状，穗大、粒多、粒饱，显著增产。

可见，第二条高产途径主张“要尽可能地提高成穗率和抑制无效分蘖”是较接近于实际。

二、从个体内穗、粒、重的矛盾进行分析

(一) 在群体较小，或者说种植在密度较低、个体得到所谓“放任发展”的情况下，由于水肥等生活条件特别是施肥量的变化，所发生的穗粒重的变化情况。这种变化总的情况是：千粒重变化不大，每穗粒数稳定于较高的水平，随着生活条件的改变，调节每株的成穗数。穗数增多，主穗和主穗或同级位的分蘖穗之间，粒数也不会狠狠变少，穗粒重矛盾较小。

(二) 如果群体大，种植密度高(譬如每亩基本苗在 20 多万以上)，个体生长在所谓“抑制”的情况下，随着生活条件的变化，穗、粒、重总的变化是：千粒重变化不大，每亩穗数能达到较高的水平，而每穗粒数变化较大。穗数增加，每穗粒数就会显著减少。穗、粒、重矛盾趋向对立。

由此，也可看出第二条高产途径比较好，这一条的密度采用了合理密植的低限(或者有这样趋势)，增加了植株自动调节的能力。所以，在这样情况下，增施肥料，改善条件，增产潜力较大，倒伏危险较小。

为什么在群体较小、密度较低的情况下，千粒重变化不大，每穗粒数稳定于较高水平，而随着生活条件的改变，调节每株穗数呢？又为什么在群体较大，密度较高的情况下，千粒重变化不大，每亩穗数能达较高水平，随着生活条件变化，调节每穗粒数呢？

这是因为：在种植密度低，所谓“个体得到放任”地发展情况下，可以充分发挥植株的自动

调节能力(这是小麦植株的一种适应性),植株的前期生长和后期生长基本上是协调的。在前期生长基础上分化形成的麦穗,到后期大都能较正常地灌浆成熟,而使每穗粒数、粒重稳定在一定水平。而种植密度过大时,个体间出现了矛盾,不同程度地限制了它们的自动调节能力。在生长前期,植株所需要的营养面积小,矛盾不大,个体受抑制不大,故基本上仍能正常分蘖生长,这样更加重了后期个体间生长的矛盾。随着植株成长,这种矛盾进一步激化起来。主要是有机和无机营养供不应求,生长受到削弱,生长锥分化延迟,初步影响了每穗结实粒数;到了起身——拔节期,分蘖达到高峰,茎叶郁闭,光照不足,有机营养受到很大程度影响,造成大量分蘖死亡,损失了许多养分,个体生长大大受到挫伤,致使后期生长和前期生长失去平衡。这时每株穗数已在前期生长基础上形成,便大大影响每穗结实粒数,造成粒数之间的极大差异。

三、从群体内的穗、粒、重矛盾进行分析

不少试验证明:在一定范围内,每亩穗数随播种密度上升而增加,对产量带来了有利的影响;每穗粒数及粒重特别是粒数,则随密度上升而下降,对产量带来不利的影响。二者达到平衡时,群体内穗、粒、重矛盾趋于统一。这个统一点既不在个体得到极大放任,穗子极大之时,也不在个体受到最大抑制、穗数最多之时。因此必须适度地放任,而又适度地抑制,坚持合理密植才能使群体得到良好的发展,个体也发育良好。所谓适度地放任和适度地抑制就是合理密植的低限和高限。

看来高产栽培第一条路是走合理密植的高限的路,而第二条是走合理密植低限的路。在目前栽培技术上促进措施比较有效,控制办法比较少的情况下,看来走第二条路的倒伏风险比较少,比较主动,较易获得高产。

四、从主茎穗和分蘖穗的穗、粒、重矛盾进行分析

有的试验证明,种植密度低,群体小,个体生长在较大放任下,个体间主茎穗和主茎穗,或同级位的分蘖穗之间的大小比较齐一;而个体内主茎穗和各级分蘖穗之间有较大差异。最近试验证明,进一步提高水肥水平并降低种植密度,使植株个体生育更好,每株平均成穗在16.5个左右时,个体内主茎穗和各级分蘖穗之间的产量性状的差异不是增大了,反而降低了。

种植过密,群体大,个体受到极大程度抑制时,个体间矛盾激烈,既有个体间主茎穗和主茎穗或同级位分蘖穗之间的大小差异,又有个体内主茎穗和各级位分蘖穗的大小差距。适度地放任可以缩小个体间主茎穗和主茎穗或同级位分蘖穗大小的差距(这是因为个体间竞争小了,增大了它们自动调节能力),有利于麦穗大小比较整齐一致。

看来依靠主茎穗达到穗大和整齐一致,还不如重视分蘖穗来得好一些。我们最近的试验也证明,在总穗数很接近的情况下,基本苗较多,群体较大,主茎穗比重较大的,其每穗平均粒数、粒重常常小于基本苗少、群体较小、分蘖穗比重较大的,产量也较低。这是因为后者的个体生育比较好的缘故。

这样看来,也是第二条高产途径比较好。

总起来说,在要求高产更高产的条件下,似乎是走高产的第二条路较好一些,更稳妥一些,风险小些,也主动些。山东莱阳的高产经验基本上就是这一条,它的主要特点已经在上面介绍了。这一经验就是较好地处理了群体发育和个体生长发育的矛盾,使穗数既多,个体生育又较好;既防止或减轻了倒伏,又使穗较大,粒较多,粒较重,比较好地解决了穗、粒、重的矛盾。

为了更好地解决穗、粒、重的矛盾,达到高产更高产的目的,必须深入地进行研究,揭发、认识有关这些方面的规律,并进一步运用这些规律到生产中去指导生产。