

## 小麦分期收割試驗

(植物生理教研組、遺传选种教研組、农場农作一队)

石声汉 整理

### 一、問題的提出

小麦成熟，收割若不及时，可能发生的损失，有：（1）落粒（2）生物性毁坏（包括鳥类，小形哺乳类的盗窃）（3）暴风雨引起倒伏等。关中地区，5月底6月初这一段麦熟时节，有时会遇見連綿大雨；雨中不能收割，麦粒在穗上发芽，可以严重地损伤麦收的質与量。这些事項，并不是新鮮的問題。前汉中叶，公元前一世紀，关中的农书《已胜之书》上就提到：“穫，不可不速；常以急疾为务。芒张叶黃，捷穫之无疑。”稍迟的《汉书》“食貨志”<sup>①</sup>中总结当时及以前农民的经济，也說“收穫如寇盜之将至”；唐初，顏师古<sup>①</sup>为这句话所作註解时，更确切地說明“恐为风雨所損”。元代流傳中的农书《韓氏直說》所記“割麦如救火”的話，现在还保存在关中老农們的口头，几乎和“龙口夺食”一样通行。所有这些經驗总结，都指向一件事：麦收不可太晚，要及时抢割抢收。

收与割还不是麦收的全部操作：收后，晒干、脫粒、儲存……和夏播抢墒复种前的翻耕，整地……等另一系列的劳动，虽沒有抢收那么紧张，但工作总量和强度也并不小。抢收之后再抢种的紧张，尤其值得考虑。把麦收提早几天，使兩次紧张中有一点稍长的間歇，有没有可能？这是一方面。另一方面，如果根据气象預报，麦熟后有連綿大雨来，提早收割，可以避免損失，不及早收，发芽的損失就难于免除。从理想出发来作結論，提早几天割麦，应当是有益无损的。现在有不少人（包括我个人在內）这么想着，过去也有不少人这么想过——否則，不同时代的古农书中，不会反复再三強調“抢收”的重要，历代古农书中反复強調及时抢收的重要，正說

<sup>①</sup>《汉书》作者班固与注《汉书》的顏师古都是关中的人；他們的話，很可能只是总结当时关中农民經驗所得結論。

明着从古以来，农民都不愿提早收割的事实。为什么农民宁愿让紧张的麦收，挨着夏播，甚至于承担着种种可能的损失，而不肯将割麦提早几天？这个矛盾的后面，有着实际经验的问题存在，需要好好分析，不可以草率作出结论。

五七年五月，我曾向我院附近的几位老农请教过：“为啥麦子不敢收得早些？收早些，免得发芽，免得落粒，免得夏播连上一气，忙的喘不过气，不好吗？”他们回答说：“就是不敢收得太早，为的宁让麦落，不让麦缩”。意思说，落粒，一亩地最多不过抛撒个十来斤，但“没熟够的麦，一亩能少收几十斤，那就错的大了”。再还有，“麦没熟透面气没收足，做馍作面条都没力，”所有我请过的几位老农，在这两点上说法都一样，因此，我认为这两点，就是武功农民从经验出发认为不能早收割小麦的理由。

武功的农民，根据这样两种理由，不愿提早割麦，其它地区如何呢？为了比较系统全面地了解总结陕西各地区关于选择麦收日期的经验，我曾作有“啥时候割麦最好？”在陕西日报上登载过，要求各地区农业工作者帮助收集当地经验，说明小麦怎样才算成熟，什么时候收割最好，并附带作些试验，考查落粒与收缩到底那一方面损失更严重。我院遗传选种教研组赞同在我院作这样的一个试验，同时，也得到农场的大力支持，就在北门外农学系小麦标本区中选定了一块麦田，将所种碧蚂一号、六〇二八、西北站三号三种小麦，作为试验材料，从5月29日起到6月18日止，每天从这块田里，把三个品种的小麦，各收割一平方市尺，在割下的麦中，随机选出六个植株，将穗与秆分开来，挂在室内风干。从收割的当天起，到第11天，每天将6个植株穗与秆的重量，分别记下。到第十四天，再将穗上的粒脱下，求得千粒重。随后，又就这些麦粒作了发芽势与发芽率的检查。这些数据，累积所得原始记载，就是目前这次分析总结的根据。原准备继续累积三年数据，结合气象记录，进行分析，以获得可靠程度较高的一个经验或结论，来推定适合的麦收日期。五八年和五九年，因为人力与时间条件不充分，所以没有继续下去，现只就五七年这一部分原始记录，稍加整理分析，报告如次。

## 二、重量数据的分析

(一) 总的说明：57年5月29日，这个试验开始时，武功头道原的小麦，一般还在乳熟期；6月8日、9日才达到黄熟，我们我这个试验，实际上跨越了乳熟、腊熟、黄熟各个阶段。因为限于工作条件，没有求得炉干重量，只有风干后乾物质的重

量。因此, 在准确程度上, 是有些欠缺的; 但由已有数据 (見表 1) 仍能說明一些問題。

表 1 风干重量及其分布

收割日期順序分段	1—5	6—10	11—15	16—20	21—25	平 均	
紫 蠟 一 号	总 重	540.8	431.0	446.1	397.2	394.4	434.7
	粒 重	120.5	128.8	154.9	138.4	142.2	137.0
	稈 重	384.3	302.2	291.2	258.8	252.2	297.7
	稈/总 %	76.13	70.12	65.28	65.16	63.94	68.48
	稈/粒	3.189	2.346	1.880	1.870	1.773	2.173
六 〇 二 八	总 重	471.0	420.8	476.2	417.3	408.6	438.8
	粒 重	105.3	130.6	178.2	164.0	170.6	149.8
	稈 重	365.7	290.2	298.0	253.3	238.0	289.0
	稈/总 %	77.64	68.96	62.58	60.70	58.25	65.81
	稈/粒	3.473	2.222	1.672	1.545	1.395	1.927
西 北 站 二 号	总 重	501.2	423.9	446.9	422.9	372.8	433.5
	粒 重	116.2	135.4	172.4	165.6	151.1	148.1
	稈 重	385.0	288.5	274.5	257.3	221.7	285.4
	稈/总 %	76.81	68.06	61.42	61.84	59.47	65.84
	稈/粒	3.313	2.131	1.592	1.554	1.467	1.927
三 种 混 計	总 重	492.4	425.2	456.4	412.5	391.9	435.7
	粒 重	114.0	131.6	168.5	156.0	154.6	145.0
	稈 重	378.4	293.6	287.9	256.5	237.3	290.7
	稈/总 %	76.85	69.05	63.08	62.18	60.55	66.72
	稈/粒	3.319	2.231	1.709	1.644	1.535	2.005

(二) 含水量: 风干材料中, 残余水分变化相当大, 所以我們的数据, 并不能真正指示材料中的含水量变化, 而只能說明变化的趋势, 目前的数据中, 有兩点值得提出說明:

1. 风干时失水速度变化趋势: 前后25天收割的小麦, 失水速度都是收割当天到第二天最大, 以后逐渐降低, 但 5月29到31这三天 (乳熟期) 所收的一直到收后第

七天,失水速度才稳定,到6月7日,进入黄熟期后,收割后第三天就已经稳定下来。将风干重量较稳定后的干物质总量,和失去的水分重量相比较(水/风干重),第一天(5月29日)收割的是125%,第二天(5月30日)是110%,第24天(6月17日)是10%,第25天(6月18日)是7.5%。这种失水速度的变化,说明着在乳熟期穗部和茎秆中还有大量的生活原生质及渗透物质,所以能保留较多的水分;到黄熟时,这些物质残存量已经很少,所以组织保水力降低得很快。

2.风干材料的吸涨水:风干物质吸收大气水分的本领还很明显,从原始记录中逐日重量的变化(尤其是茎秆部分),可以看出:凡遇阴天或有降水时,风干重量反而会比以前增高。吸涨水的这种增加,并不全由于茎秆本身的吸水,茎秆上寄生的霉类的力量似乎比茎秆还大得多。

(三)总重量:为了便于比较,我们将试验的25日分作1—5, 6—10……21—25等5个5日的小段。将每天6个植株的最小重量累积起来,平均计算,看这5个5天中的积累变化,结果总结在表2。从表2中可以看出:整个植株的干物质,以前三个五天中为高,特别是第1至第5天,每个植株地上部分的平均重量,达到500克左右。到第16—20天,植株地上部分的重量,只有410克多一点;到21—25天则只剩下390克。这种渐逐减低的情形,是两个变化因素同时进行的表现:(1)由乳熟到黄熟,储藏性有机物质在呼吸中消耗着;同时,生活原生质也在渐渐分解、消失。(2)后期成熟麦粒自己脱落。

(四)子粒重量:子粒总重量,最初急剧增加:如在这段时期收割,“缩”的损失是严重的。在第16—20天这五天中,子粒总重最高,这是子粒完全成熟,停止再累积干物质的表现。这段是收割最适合的时候。此后,子粒重量的下降,则是落粒所引起的;这时收割就嫌晚了。由千粒重(表2)和稈/粒比例(表1)的变化,也可以说明。

#### (五)茎秆重量:

1.茎秆的绝对干重,从第1日起,每日继续下降。这是茎秆有机物质消耗损失的表现。下降的情况,总结如下:

时 期 小 段	1至5~6至10	6至10~11至15	11至15~16至20	16至20~4至25
干重下降量	85	6克	32克	34克
相当于前一小段干重的%	22.5	2	11.1	13.2

这里面取样誤差頗大。第6至10日与第11至15日之間的下降量，似乎过低，和前后都不相称；但总的下降趋势，却很明显肯定。

2. 藁稈有机物质消耗的原因可能有三种（1）輸向子粒；（2）呼吸消耗；（3）微生物（特别是各种霉菌）利用作为生活物质。輸向子粒的消费，应当以腊熟前为最高；腊熟后便会渐渐停止。根据这次試驗的数据看来，前10天中每株穗重由114克增高到132克，增加了18克，而藁稈重量則下降了85克，証明藁稈中的有机物质确实有一小部分輸送到了子粒中。反过来，穗重急剧增高的一段（第11至16日）藁稈重量的下降却最低，原因固然可能是由于取样誤差，但还是可以說明穗重增大的物质来源，主要不在于藁稈；藁稈中有机物质的消耗，輸向子粒也不是主要部分。就前十天說来，即令穗重增加的18克，全来自藁稈，也不过藁稈所损失重量的20%。另一方面，藁稈中物质损失最大的一段，即第1个5天，正是藁稈中生活原生质残存量最高的时候；到第二个5天，生活原生质残存量急剧下降时，干重损失也就最小。这就說明藁稈中有机质的消费，主要的在它本身的呼吸。最后十天，前兩方面的消耗都已经沒有了，而藁稈干重量还在平稳地下降，則应当是霉菌消耗的结果。

3. 稈重在总重中所占比例：大致也反映着绝对重量的各种变化，不过数字似乎更显豁些，碧蚂一号的藁稈绝对重量与在总重量中所占比例，一般較其他两个品种高些，是值得提出注意的。

### 三、千粒重

千粒重，前十天的逐日增加，非常明显。到第11日以后，便大致稳定了下来，很少变化。这就說明黄熟后，子粒不再有新的物质积累，只有水分的蒸发<sup>②</sup>。千粒重稳定后，子粒总重量也应当稳定，但事实上从第11日起，子粒总重量却在渐逐下降，是落粒的表示。

碧蚂一号的千粒重，比其它两个品种略高，稳定的日期也較早，不过差异不大。

### 四、发芽率

从乳熟到黄熟末了，麦粒发芽率一直很高，除了个别的例下降到80%以外，一般都在95%以上。这说明只要有了成熟的胚，就可以发芽；胚乳的存在，对发芽力

<sup>②</sup>后来植物生理研究組所作另一試驗，結果大致相似，不过千粒的虛干重量增大的時間更長，說明成熟后期水分蒸发繼續頗久。

关系不大。(但成苗率是另一问题)

表 2

千粒重的变化

	1—5日平均	6—10	11—15	16—20	21—25	总平均
碧蚂一号	18.44	26.19	30.45	31.87	31.93	27.78
六〇二八	15.72	23.47	28.78	31.39	31.63	26.20
西北站二号	16.01	24.10	29.72	31.63	31.37	26.57
共 計	50.17	73.76	88.95	94.89	94.93	80.5
平 均	16.72	24.59	29.65	31.63	31.64	26.85

### 五、小 結

以上的分析，还不容許我們作出决定性的总结。但有一点却很明显：腊熟以后，麦粒的縮不会成为严重问题，而黄熟后的“落”却值得注意——千粒重和子粒总重可以证明。因此我們初步的意见，黄熟时，应即进行收割，以避免落粒的损失。万一在腊熟初期有連綿雨的天气预报，便应当提早几天收割，这时“縮”的影响不十分大，而穗上发芽的损失，则可以完全避免。必須說明：这只是一年的观察，而且只是武功地区头道塬上的情况，由这一点点贫乏的数据，决不能作出结论，说明关中地区全部的情形，如果就較多的地区（点）积累了三四年的观察，結合气象记录，也許我們能作出一个经验或推算公式：

$$\text{收割日期} = D + mP - nS$$

(D=推算所得揚花后的基本日数，P=降水量，S=日照量，m和n則是推算所得的系数③)，以供各生产队，农业技术人员的参考，在有久雨预报时，作出提早收割的决定。同时也可以提供“最后发育阶段”所需环境因素的参考数据。

• 另外，我們还不了解，在由乳熟到黄熟的一段时期中，小麦植株的根系是否还繼續从土壤中吸收水分。如果黄熟以前的植株除了蒸騰之外，还在繼續吸水，对于后作发芽生长所需要的墒，是一种应当避免而且可以避免的无益消费。如果黄熟前植株不再消耗土壤水分，由于它們对地面复盖作用，可以减少蒸发，則有利。

这一方面，57年与我們这个試驗同时，中国科学院土壤生物研究所，曾作过一个简单测定，数据还没有整理出来。将来整理后，再行分析报告。

③因为在变熟季节中，气温与地温都不会过低；降水及日照条件的变化，可以改变当时温度情形。如果已經知道降水及日照量，温度的影响大致也就包括在內了，所以我們没有将温度变化列入式中。这个公式，是否有用；或者需要另換其他参数，我們目前还不能肯定。等有了足夠数据，作过精确分析，再经过实际考驗，才能說明。