

冬黑麦引种及青刈試驗初报

吉林农业大学作物育种教研室

一、前 言

黑麦种子含有麦膠，有的品种含有和小麦近似的蛋白質和脂肪〔3, 7, 9, 12, 13〕，纖維素含量較少，碳水化物的含量較多，可制成品質良好的面粉。籽粒和它的加工副产物是良好的精飼料。莖稈可用做造紙、編織和苫房縛物的材料。由于冬黑麦莖在孕穗和抽穗期含有較高的蛋白質，故黑麦青莖又是很好的青刈飼料〔6, 9〕。

吉林省栽培冬黑麦已有二十多年历史〔4〕，特別是1958年大跃进以来，栽培面积有了迅速扩大，东部山区和半山区增長最快。但以往生产上栽培的品种很單一，抗寒性較差〔2〕，对冬黑麦早春青刈价值尚缺乏研究。为此我們自1960年起进行了此項試驗。

二、試驗材料及方法

(一) 引种試驗

1. 試驗材料：先后自东北农学院、四平地区农业科学研究所及中国农业科学院收集38份黑麦材料，經归併整理、并淘汰了部分單株选择后代。参加試驗的品种計有：原产于法国的Avtois desprez，原产于德国的Hellkorn，原产于波蘭的“胜利”，原产于苏联的沃龙涅什（Воронежская）、哈尔科夫（Харьковская）、別特庫斯（Петкуская）、薩拉托夫（Саратовская）、沃尔讓卡（Волжанка）、阿科莫林（Акмолинская）、地方品种（Местная）、烏金（Удинская）、日特庚（Житинская）、瓦特卡（Вятка）、阿旺卡（Авангард）、阿尔彼斯克（Альпийская）、西特尼科夫（Ситниковская）、布略特（Бурятская）、爱宁固厚（Энингух）、大粒白 × 烏金，引自东北农学院的單株选择二代有單选1号至5号。以吉林省东丰县地方品种东丰冬黑麦为对照品种。

2. 試驗方法：試驗是在長春市郊区本校农业試驗站进行的，土壤为淋溶黑土，前作春小麦，麦收后翻地灭茬、耙平。試驗小区長2—5米、寬2米。繁殖区的大小依种子量而不同，为30—300平方米。自1961年起，对表現較为优良的烏金、阿旺卡、爱宁固厚、大粒白 × 烏金与沃尔讓卡等品种在本校及辽宁省昌图农业試驗站进行了产量比較試驗，小区面积为20—50平方米，重复三次。各年于9月中旬播种；行距30厘米，寬幅条播，每平方米播种400粒左右。按一般試驗方法管理。收获时去边行，按实收面积測定产量。

(二) 青刈試驗的材料和方法：供試品种为东丰、烏金及阿旺卡三个冬黑麦品种；小区面积为30—200平方米。播种及管理方法与引种試驗相同。于黑麦拔节、孕穗与抽穗期分期割莖，与各該时期收割的紫花苜蓿的青莖对比；割莖面积10—45平方米，重复

1—3次。紫花苜蓿为1959年春季播种，前茬谷子，曾于1958年秋翻秋耙。冬黑麦割莖后除测定青莖的产量与品质外，并分析了割莖对不同品种的再生莖的籽实产量和品质的影响情况。

三、試驗結果和分析

(一) 引种試驗的初步結果和分析：对引进的24个冬黑麦品种試驗材料整理后，从四方面分析比較如下：

1. 越冬性：1960—1963年長春的气象特点是冬黑麦生育期間天气干旱，冬季地面无积雪，而且风勢較大；地表(冬黑麦分蘖节处)最低温为 -36.4°C (1961年12月31日)。在此情况下，原产法国、德国和波蘭的Avtovis desprez、Hellkorn和“胜利”黑麦品种均未越冬；而原产苏联及我国东北的品种越冬率均在90%以上。品种本身耐寒性的差別显然和它的历史形成条件有关。从原产地的地理位置来看，法国、德国及波蘭位于中欧濱海地区，受一定海洋性气候的影响，这是使原产該地的冬黑麦品种形成耐寒性弱的基本原因。而原产苏联的黑麦品种，多是在苏联北緯50度以北冬季严寒的大陆性气候地区推广的品种^(10, 11, 12)，这些地区的自然历史条件使这些品种形成了較强的抗寒性，如烏金、瓦特卡、阿旺卡、沃尔讓卡等品种，几年来在我国东北辽、吉、黑三省的一些地方种植，都証明能够順利越冬^(2, 4, 5, 6)。这种情况似乎表明：原产于东經30度以东至西伯利亞、北緯50度以北地区的冬黑麦品种，在我国北方种植都能有順利越冬的能力。

2. 生育情况：前述能安全越冬的各冬黑麦品种历年均在3月20—23日返青，5月中、下旬拔节，6月上旬抽穗，7月10号左右成熟。由于各年气候条件不同，在生育期表現上1961年与1963年偏早、1962年偏晚，品种間略有差異但不太明显。而在类似条件下种植的中早熟春小麦品种松花江二号，則在4月下旬出苗，5月末至6月初拔节、6月中旬抽穗，7月中旬成熟，其它的中、晚熟春小麦品种成熟期比松花江二号更晚。即是說，在各个生育时期方面，冬黑麦比春小麦都有提前：冬黑麦返青比春小麦出苗早一个月左右，拔节期提前20天左右，抽穗期提前10—15天左右，成熟期提前七至十天，这对提高复种指数与供应早春青刈飼料都有重要意义。

株高表現，多数在1.10—1.20米之間。莖稈强度，除阿尔彼斯克、布略特、沃尔讓卡与大粒白×烏金表現較弱外，其余多表現中等，唯哈尔科夫与別特庫斯的莖稈表現較强。

值得注意的是24个材料中，在1961年抽穗至成熟期发病較重情况下，除瓦特卡、烏金和西特尼科夫植株上未发现稈锈病斑外，其余材料在个别植株上均曾有稈锈病孢子堆，其中东丰冬黑麦的稈锈病斑較重，有的植株严重率竟达到25%左右。锈稈病对冬黑麦为害情况，在今后品种选育上是值得重視的問題。

3. 籽实产量：以东丰冬黑麦为对照(东丰冬黑麦公頃产量1961年为1,584公斤，1962年为1,560公斤，1963年为1,619公斤)，三年平均产量高于对照品种10%以上的有烏金、瓦特卡、日特庚、哈尔科夫、薩拉托夫、阿旺卡、阿尔彼斯克、布略特、爱宁固厚及沃尔讓卡等品种，在1963年特殊干旱的条件下仍比东丰冬黑麦增产，这表明它們有一定的穩产特性。

昌图和長春产量比較試驗(1961—1962年)与長春繁殖区的产量(1960—1962年)測定結果表明：烏金、阿旺卡、沃尔讓卡和大粒白×烏金的籽实产量均高于对照品种东丰冬黑麦10—20%左右。

另据四平、通化及鉄嶺的調查与試驗証明：烏金、沃尔讓卡、阿旺卡与瓦特卡等品种表現都比較良好。(2, 4, 5)。

因之，总结这方面的經驗，用上述高产品种来替換栽培面积較广的东丰冬黑麦品种，是迅速提高产量的有效措施之一。

从穗部結構来看，表現高产的品种其穗部結構表現也較优良。例如1961年主穗結实粒数：烏金、瓦特卡、哈尔科夫、薩拉托夫、阿尔彼斯克、布略特、沃尔讓卡等品种都在50粒以上；其中瓦特卡表現最为突出，主穗平均为70.1粒；只有日特庚与阿旺卡主穗粒数比东丰冬黑麦少0.5—2.9粒。

千粒重的表現，品种間差異明显。其中千粒重較高，在18克左右的有东丰冬黑麦、瓦特卡、哈尔科夫、沃尔讓卡和阿旺卡；其它品种表現中等，在15克左右；千粒重最低的为單选4号，历年均在13克左右。

4. 籽实品質：1963年用康維法对烏金、阿旺卡、沃尔讓卡与东丰冬黑麦籽实蛋白質分析結果来看，品种間差異明显。阿旺卡与东丰的粗蛋白質含量較高，分別为12.4%与12.1%；沃尔讓卡的粗蛋白質居中，为11.4%；烏金的粗蛋白質較低，为9.31%。阿旺卡、东丰与沃尔讓卡的籽实蛋白質略低于春小麦品种麦粒多(13.13%)。

以上为引种試驗的初步結果

(二) 冬黑麦青刈試驗分析：

1. 不同割莖时期的青莖产量：在長春郊区的自然条件下，三年来冬黑麦都是在3月20—23日返青。而春小麦的出苗期，根据我校六年的調查結果，無論在3月下旬或4月上旬播种的，出苗期均在4月20—25日或更晚一些时期。利用冬黑麦返青很早的特性，与3—5年生的紫花苜蓿对比，測定青莖产量及其对再生莖籽实产量的影响情况。(見表1)

从表1割莖对比的情况来看，除东丰冬黑麦1962年抽穗期割莖量略低于苜蓿外，其他冬黑麦品种每期割莖的青莖产量比同期割莖的苜蓿青莖为高。但因品种不同，其間的差異亦很明显。总的情况是：烏金較高，阿旺卡次之，东丰最低。烏金冬黑麦每公頃青莖三年平均重量，拔节时期割莖为4,373公斤，比同期割莖的苜蓿青莖多2,538公斤，增重110.9%；孕穗期为6,665公斤，比同期割莖的苜蓿青莖多收2,942公斤，增重73.5%；抽穗期割莖的为9,663公斤，比同期割莖的苜蓿青莖多收4,172公斤，增重45%。这說明利用冬黑麦早春返青早、青莖发育快的特点，于5月下旬到6月初割莖，烏金冬黑麦每公頃可比3—5年生紫花苜蓿多收青莖2,500—5,000公斤；割莖期愈晚的，青莖绝对增重量愈高，而相对增重量降低。这是由于苜蓿大量分枝，生長加速所致。

另外在同一割莖期間，不同冬黑麦品种本身青莖生長速度是不同的，阿旺卡莖生長速度較快，烏金次之，东丰較慢(表1)。这說明阿旺卡在后期的青莖生長速度比烏金加快。虽然如此，因阿旺卡第一期割莖平均青莖绝对重量低，每公頃比烏金少产青莖1,026公斤，因此其后兩期的青莖实产量，每公頃仍然比烏金低1,895和2,362公斤。說明冬

表1 不同冬黑麦品种和紫花苜蓿分期割茎的青茎产量
(1960—1963年)

项 目	年 分	烏 金			东 丰			阿 旺 卡			苜 蓿			
		拔节	孕穗	抽穗	拔节	孕穗	抽穗	拔节	孕穗	抽穗	I	II	III	
割茎(月/日)	61	—	22/5	31/5	—	—	—	—	—	22/5	31/5	—	22/5	31/5
	62	25/5	30/5	3/6	24/5	30/5	3/6	25/5	30/5	3/6	25/5	30/5	3/6	
	63	18/5	29/5	2/6	18/5	29/5	2/6	18/5	29/5	2/6	18/5	29/5	2/6	
割茎面积(m ²)	61	—	49	49	—	—	—	—	14	14	—	10	10	
	62	44	44	44	45	45	45	22	22	22	22	22	22	
	63	33	33	33	15	15	15	18	18	18	20	20	20	
青茎产量(公斤/公顷)	61	—	7,300	12,400	—	—	—	—	4,300	8,100	—	3,800	5,000	
	62	1,995	3,420	6,479	1,851	3,071	4,589	1,679	3,716	7,182	1,400	3,000	5,500	
	63	6,750	9,275	10,111	4,633	6,115	6,636	5,015	3,295	6,622	2,269	4,370	5,981	
	平均	4,373	6,665	9,663	3,235	4,593	5,613	3,347	4,770	7,301	1,835	3,723	5,492	
对同期苜蓿的%	61	238.4	194.6	248.0	—	—	—	—	114.6	162.0	—	100	100	
	62	142.5	114.0	117.8	131.2	102.9	83.4	119.9	123.9	130.6	100	100	100	
	63	297.4	212.0	169.2	204.1	139.9	111.1	221.0	144.0	110.8	100	100	100	
	平均	210.9	173.5	145.0	167.7	112.4	97.3	170.5	127.5	136.5	100	100	100	
三期间青茎增长%	61	—	100	169.8	—	—	—	—	100	188.3	—	100	133.3	
	62	100	171.4	324.8	100	167.2	249.8	100	221.4	427.9	100	214.3	392.9	
	63	100	137.4	149.7	100	132.0	143.2	100	125.5	132.1	100	192.6	263.3	
	平均	100	154.4	214.8	100	149.6	196.5	100	173.5	247.4	100	203.5	215.4	

黑麦烏金品种在拔节、孕穗与抽穗期，生产青刈饲料的特性比阿旺卡表现优良，这是今后利用上值得重视的。

2. 不同青刈时期对籽实成熟期和产量的影响：試驗結果列于表2。

从表2可知，由于割茎关系，使冬黑麦再生茎种子成熟期相对延迟。总的看来，拔节期割茎的比未割茎对照延迟6—12天，孕穗期割茎的延迟15—18天，抽穗期的延迟21—23天。这是因为冬黑麦前期的器官被割掉之后，再生的营养器官需要有一定的时间才能完成其生长发育过程。同时由于前期有效茎被割掉之后，单位面积内有效穗数减少，使籽实产量、千粒重降低。但在拔节期割茎的，籽实产量降低的幅度较小，与对照相比，下降31—34%。而抽穗期割茎时，则使再生茎的籽实产量显著降低，与对照相比，下降56—73%。这里可看出以下两个问题：

第一、利用冬黑麦作早春青饲并兼收种子种植时，割茎时期不宜晚于抽穗期。如在拔节期或更早一些时期进行割茎，除籽实成熟期较有延迟外，可收到相当于不割茎对照的66—69%的种子产量。即便在抽穗期割茎，还可收到相当于对照的27—41%的种子。

第二、不同品种对割茎后再生茎生产种子的能力是不同的。烏金品种割茎后生产种子的能力较强，阿旺卡次之，东丰较低。因之，利用冬黑麦作早春青饲兼采收种子种植时，对品种应加选择。

表 2 割莖对冬黑麦成熟期与籽实产量的影响

项目及年份	品 种				东 丰				烏 金				阿 旺 卡			
	割 莖 时 期	对 照	拔 节	孕 穗	抽 穗	对 照	拔 节	孕 穗	抽 穗	对 照	拔 节	孕 穗	抽 穗			
成熟日期(日/月)																
1961年	—	—	—	—	10/7	—			2/8	11/7	—	22/7	2/8			
1962年	12/7	22/7	25/7	30/7	12/7	23/7			1/8	12/7	20/7	24/7	29/7			
1963年	8/7	23/7	31/7	5/8	8/7	21/7			2/8	6/7	20/7	29/7	4/8			
籽实产量(公斤/公顷)																
1961年	—	—	—	—	2582.0	—	2425.0	1480.0	2317.0	—	2045.0	1085.0				
1962年	1417.5	1009.9	648.0	400.3	1606.0	1013.0	775.0	510.0	1834.0	1264.0	998.0	605.0				
1963年	1526.1	1013.5	688.5	412.1	1575.5	1153.8	708.3	510.4	1628.9	1059.0	654.8	380.5				
三年平均	1471.3	1011.3	668.3	406.2	1921.2	1083.4	1302.8	833.4	1926.6	1161.5	1232.6	690.2				
籽实产量%																
1961年	—	—	—	—	100	—	97.5	59.6	100	—	88.3	46.8				
1962年	100	71.2	45.7	28.2	100	63.0	48.3	31.8	100	68.9	54.4	32.9				
1963年	100	66.4	45.1	27.0	100	73.2	44.9	32.4	100	65.0	40.2	23.4				
三年平均	100	68.8	45.5	27.6	100	68.2	63.6	41.3	100	66.9	61.0	34.4				
千粒重(克)																
1961年	—	—	—	—	12.9	—	11.8	11.1	20.0	—	13.0	13.0				
1962年	16.1	15.0	13.0	10.5	13.3	12.5	10.6	8.9	17.7	16.3	15.6	13.9				
1963年	18.7	16.7	15.9	14.3	15.8	14.2	12.9	10.5	21.3	17.1	15.7	12.2				
三年平均	17.4	15.9	14.5	12.4	14.0	13.7	11.8	10.6	19.7	16.7	15.7	13.2				
千粒重%																
1961年	—	—	—	—	100	—	90.8	86.1	100	—	65.0	65.0				
1962年	100	93.2	80.7	65.2	100	93.9	79.6	66.9	100	92.1	88.1	78.5				
1963年	100	89.3	85.0	76.5	100	89.9	81.6	66.5	100	80.2	73.7	57.2				
三年平均	100	91.3	82.9	70.9	100	91.9	86.0	73.1	100	86.2	75.6	66.9				

3. 不同青刈时期与青莖品質的关系：由于割莖时期不同，对青莖品質亦有影响。

(表 3)

表 3 不同割莖时期各品种青莖粗蛋白質含量

品 种	项目 割 莖 时 期 粗 蛋 白 質 %	青 莖		
		拔 节	孕 穗	抽 穗
东 丰		7.8	7.7	6.3
与拔节对比%		100	98.7	80.8
烏 金		6.8	6.5	6.4
与拔节对比%		100	95.6	94.1
阿 旺 卡		6.7	6.5	5.7
与拔节对比%		100	97.0	85.1

有影响。(表 4)

从 3 表可以看出，割莖較早的青莖粗蛋白質含量較高，割莖愈晚的粗蛋白質含量越低。但不同品种間的差異是比較明显的：东丰冬黑麦青莖的粗蛋白質含量較高，烏金居中，阿旺卡較低。而烏金在延迟割莖时期情况下，青莖粗蛋白質含量降低的幅度較小。說明烏金冬黑麦品种在抽穗期割莖时，其青莖有較好的品質。

4. 不同青刈时期与籽实品質的关系：割莖时期不同，对再生莖籽实品質亦

表 4 不同冬黑麦品种分期割莖后再生莖籽实与不割莖的对照籽实粗蛋白質含量

品 种	項 目 割 莖 时 期 粗 蛋 白 質 %	籽 实			
		对 照 (未 割)	拔 节	孕 穗	抽 穗
东 丰		12. 1	11. 1	9. 1	6. 7
	各期与对照对比%	100	91. 7	75. 3	55. 4
烏 金		9. 31	8. 6	7. 8	6. 5
	各期与对照对比%	100	92. 4	83. 8	69. 8
阿 旺 卡		12. 4	11. 1	8. 4	6. 4
	各期与对照对比%	100	89. 5	67. 7	51. 4

从表 4 可知, 不同冬黑麦品种割莖后再生莖籽实的粗蛋白含量随割莖期的先后顺序依次降低。但品种不同, 降低情况不一样, 原来籽实含蛋白質較多的品种 (如阿旺卡、东丰) 降低程度較大, 反之, 如烏金降低的程度則較小。烏金在抽穗期割莖后, 其再生莖籽实的粗蛋白質的相对含量不仅降低的程度較小, 而且粗蛋白質的绝对含量亦比阿旺卡略高。这說明烏金冬黑麦品种在延迟至抽穗期割莖时, 其再生莖生产的籽实品質略比阿旺卡为优。

四、問題和討論

根据試驗結果, 冬黑麦在我省一定地区是有发展前途的, 但在生产中有以下几个問題值得加以討論:

1. 关于冬黑麦的前作問題: 由于冬黑麦在东北中部地区栽培一般需于 9 月上、中旬播种, 而晚春播种的一般大田作物此时尚未收获, 因而有人即提出栽培冬黑麦沒有前作的問題。我們認為如麦类 (小麦、大麦、燕麦等)、麻类 (亞麻、大麻、青麻等) 及馬鈴薯等于 8 月份能够收获的作物均可作为冬黑麦的前作。在畜牧产区, 晚春播种的青貯玉米等收获后, 也是冬黑麦很好的前作。这在吉林省冬黑麦主产区已有具体实例。

另外, 在吉林省南部地区已有利用玉米、高粱等生育期較長的高秆作物套种冬黑麦, 即在八月末或九月初在玉米等高秆作物壟內种上冬黑麦, 莖春作青飼料用或加以管理后收获种子, 或麦收后种早熟大豆、秋菜、蕎麦及綠肥和青飼作物。我校的一些試驗亦进一步証实此点^[1]。采取这种方式, 冬黑麦前作范围就极其广泛了。

2. 关于冬黑麦种子品質的問題: 除前述情况外, 国内外的一些資料指出, 表现籽粒品質的主要成分蛋白質, 黑麦与小麦相仿或更高。

3. 黑麦面粉是否有毒的問題: 根据我們調查, 以往在春小麦混杂的黑麦 (又叫油麦) 或部分春黑麦中曾經有过麦角病 [Claviceps Purpurea (Fr.) Tul.] 发生。麦角病粒过多, 会影响面粉質量, 但在現有的黑麦品种中我們尚未发现过麦角病。另外, “毒麦” 近几年来在我省东部春麦区蔓延, 曾引起中毒事件发生, 但至今在黑麦中我們尚未发现过。如无其他原因, 冬黑麦面粉是不会有毒的。

4. 在东北中部地区用冬小麦代替冬黑麦种植的問題: 这是有待解决的問題。在目前情况下, 不仅是冬小麦的越冬性和抗锈性的問題沒有解决, 不能稳产, 而且在产量方面不如冬黑麦。根据吉林省柳河县孤山子新安大队 1960—1961 年試驗指出, 冬黑麦品种东丰每公頃产量为 2,056 公斤, 千粒重为 20 克, 冬黑麦比冬小麦品种洋冬麦增产 76%, 而且冬小麦锈病重, 成熟期晚。

由以上試驗材料看出, 不仅冬黑麦在东北地区种植, 对提高粮食产量、提供早春青

近似，在現有冬黑麦品种材料中，我們尚未发现毒麦角病，如无其他原因，黑麦面粉食品是不会有毒的。

10. 根据沈阳及我省的一些試驗証明，冬黑麦是一种高产、稳产、抗寒、耐旱，而且早熟的作物，在一定地区是有发展前途的，在冬小麦优良品种尚未育成前，还不能用冬小麦去代替冬黑麦种植。

参 考 文 献

- (1) 尹吉三等：长春地区麥槎复种試驗初报（油印本）1963。
- (2) 四平专区农科所：关于冬黑麥試驗情况的初步考查报告（油印本）1960。
- (3) 吉林省农业科学院：介紹一种高产稳产作物——冬黑麥。吉林日报1960年9月4日。
- (4) 通化地区农科所：通化地区冬黑麥栽培技术情况报告（油印本）1962。
- (5) 沈阳地区农科所鉄岭县农业示范繁殖場冬黑麥生产总结（油印本）1962。
- (6) 肖文一：优良青刈飼料作物——冬黑麥。中国畜牧杂志第一卷第二期20—22頁 1963。
- (7) 許运天等：小黑麥远緣杂交研究初报。遺傳学集刊第二集35—55頁 1963。
- (8) 李森科等：植物动物及微生物遺傳性与变異性会議报告綱要。科学出版社 1959。
- (9) В. В. 苏沃洛夫等：青飼料輪替。畜牧兽医图书出版社 1955。
- (10) Г. М. 波波娃等：大田作物育种各論。財經出版社 1957。
- (11) Г. М. 波波娃等：大田作物育种学与种子繁育学实习指导。高教出版社 1957。
- (12) А. П. Уванов: Рожь Л.—М. Сельхозиздат, 1961.
- (13) Л. Н. Любарский Рожь Хлебоиздат 1957.