

论高纬寒地水稻高产之潜在因素

王世栋 张承万 徐文霞

(黑龙江省农科院黑河农科所)

黑河地区为高纬寒地,在北纬 50℃左右,气候寒冷,年平均气温在-1℃左右,≥10℃的活动积温 1 900~2 300℃之间,水稻的生育期仅 105~120 天,处于我省农业区划的第四、五、六积温带,这里常被人们认为是种稻禁区。如能在种稻禁区实现水稻高产,是一项十分有意义的科研课题。近几年,经过我们探索,挖掘出高纬寒地水稻高产之潜力,初步研究了亩产 400 公斤高产栽培技术模式,这一模式已在大面积生产条件下示范应用。这不仅在高纬寒地种稻史上是个突破,而且在稻作研究上,也有其重要学术价值。

目前,在世界上种稻水平较高的日本,水稻大面积生产也不超过北纬 43~45℃,平均亩产在 350 公斤左右。在捷克的北纬 49℃地方也有小面积种植,但产量很不稳定。而我们能这样一个特定自然气候条件下,种植喜温短日照作物—水稻,并持续取得高产,为世

人所瞩目。下面仅就本区水稻高产的几个潜在因素加以论述。

一、高纬寒地水稻品种的生态类型

高纬寒地高产水稻品种的生态类型,不同于其他地区,由于特定的自然条件和气候特点的制约,必须选择适应寒地生态环境的独特类型,这是寒地水稻高产之所在。经过几年的探索,初步明确了适应高寒地区种植的品种,应该是感温性强,感光性弱,生态适应性强,分蘖早生快发,抽穗整齐,9~10 片叶成熟,后期功能叶片保持 3~4 片,成熟期叶面积指数 4 左右,具有活秆成熟的特点。据生理生化测定,这样的品种类型其叶绿素含量及细胞电解质渗出量均表现极高(表 1),黑

表 1 叶绿素含量及电解质渗出量测定

项 目 种	叶绿素含量(mg/100cm ²)			电解质渗出量(%)		
	7月3日	7月29日	8月26日	7月3日	7月29日	8月26日
黑交 891	4.93	4.75	4.68	3.80	5.88	12.19
龙 83046	4.68	4.35	4.13	3.52	5.25	10.12
东农 8613	4.65	4.52	4.40	3.90	3.67	10.45
院 647	4.78	4.90	4.90	3.09	4.04	9.86
黑粳 5号	4.38	4.68	4.42	6.58	4.70	7.60

交 891 新品系,经过三次测定结果,叶绿素含量为 4.68~4.93,电解质渗出量为 3.8~

12.19。这说明以保持产量形成期有较大绿色光合叶面积,对增加干物质的积累有着重

要作用。同时对品种的熟期要求也是极为严格的,应选出早熟穗重型品种才能有高度适

应性和增产潜在能力(见表2)。

从表2可知,用低纬度,生育期长,分蘖

表2

不同类型品种性状及产量构成

品 种 类 型	品 种 名 称	穗 数 (万/亩)	无效穗 (%)	单 株 分 蘖	株 高 (cm)	穗 长 (cm)	穗粒数	抽穗始 (日/月)	抽穗终 (日/月)	生 育 日 数	产 量 (kg/亩)
中 间 型	极早熟 黑梗4号	31.7	1.5	2.82	69.7	13.2	58.8	24/7	28/7	113	450.8
	黑梗5号	34.8	1.4	3.35	74.5	13.4	53.6	24/7	27/7	113	469.6
穗 重 型	早熟 黑交891	29.2	2.0	2.51	82.0	15.2	95.2	29/7	3/8	118	506.7
	星稻5号	23.8	3.5	2.00	77.0	14.4	87.5	30/7	4/8	118	513.2
	嫩85-15	28.0	3.2	2.41	68.9	13.0	80.2	30/7	4/8	118	518.6
穗 数 型	中熟 延梗13号	45.5	4.5	4.62	69.3	12.4	51.0	3/8	10/8	128	454.4
	合交7523	46.7	4.3	4.56	73.3	12.3	53.6	3/8	10/8	128	515.1
穗 重 穗 数	晚熟 梧 桐	30.1	12.5	5.01	87.0	16.1	95.0	10/8	25/8	138	204.6
	大 雪	40.2	11.5	6.56	79.3	15.6	87.5	10/8	25/8	138	221.7

注:4月22日育苗,5月31日插秧。

力强的穗数型品种,植株表现分蘖数的无限增加和延后,抽穗晚而集中,无效小穗增多,贪青晚熟,产量低下。若用同纬度的极早熟品种,则植株体积矮小,分蘖力弱,营养生长期显著缩短,穗小粒少,熟期过早,增产潜力受限。八十年代以前,在人们观念上认为,水稻插秧必须用晚熟品种才能高产。如过去选用的梧桐、大雪等品种,由于品种生态类型选择失误,造成插秧失败。近年来,我们选择了适应高寒地区生态类型品种,不但插秧成功,而且还获得了大面积高产。

二、高产群体的最佳结构

高纬寒地水稻高产群体最佳结构,不同于其他地区。在生育期短,有效分蘖日数少的情况下,必须发挥植株群体之优势,兼顾个体协调发展的原则。在平方米单位面积内,增加水稻插植苗数,将单株分蘖控制在3左右,最终亩有效穗达到30万,在现有生产力水平和栽培管理条件下,是高产群体的最佳结构(见表3)。

表3

不同行穴距插植株数群体动态产量比较

行 穴 距 (寸)	株 数	穗 数 (万/亩)	穗 粒 数	空 壳 率 (%)	单株分蘖	株 高 (cm)	穗 长 (cm)	产 量 (kg/亩)
7×4	2	25.3	75.3	9.8	3.7	71.3	12.4	430.1
7×4	3	30.1	73.9	8.0	2.8	72.7	13.0	504.9
7×4	4	29.2	68.2	9.3	1.7	70.7	12.2	448.9
7×4	5	28.2	65.1	8.5	1.1	70.5	12.4	426.9
8×3	2	26.7	83.0	21.3	4.6	80.4	13.7	433.1
8×3	3	29.5	90.6	13.4	3.1	75.3	14.1	578.9
8×3	4	32.3	80.4	5.5	2.4	76.4	12.9	531.3
8×3	5	30.3	70.2	7.5	1.5	71.3	12.5	460.1
9×3	2	24.2	86.6	22.2	4.5	71.2	13.8	404.7
9×3	3	26.2	85.0	20.9	3.0	74.3	13.7	440.2
9×3	4	29.5	80.2	20.4	2.0	79.5	14.6	475.0
9×3	5	30.1	74.3	17.8	1.7	78.4	13.7	459.8

试验表明,在应用早熟大穗型品种,以 8×3 寸,穴插 3~4 株,或者用 . <4 寸,穴插 3 株,亩产量均可超过 500 公斤。这样的行穴距

配置比较合理,有利于通风透光,稻的群体光合作用能力就强,叶绿素含量及细胞浓度电解质渗出量就高(表 4)。

表 4 不同插植规格叶绿素及电解质渗出量测定

插植规格 (寸)	叶 绿 素 含 量 (mg/100cm ²)			电 解 质 渗 出 量 (%)		
	3/7	29/7	26/8	3/7	29/7	26/8
8×3×1	4.62	4.22	3.88	2.53	2.86	8.60
8×3×2	4.82	4.72	4.42	3.11	3.45	8.63
8×3×3	4.77	4.58	4.52	6.11	6.00	11.65
8×3×4	4.68	4.57	2.60	3.11	7.89	8.03
8×3×5	4.63	4.27	4.42	1.78	5.63	6.71

从表 4 看出,以 8×3×3 插植规格,其叶绿素含量为 4.52~4.77,电解质渗出量为 6.0~11.65。这样光合作用的产物输送到子粒中去就多,这是高寒地水稻创高产重要因素。

插秧的优越性。

3. 高寒地种稻,在管理上必须进行科学的促控

在有限的生育时空里,如何加速稻苗营养体的生长,进行前促后控,保蘖增穗。有效地控制后期无效分蘖,是寒地水稻灌溉技术的特点。根据水稻正常进入各物候期的要求,实行“浅——深——浅”的灌溉方法,是寒地稻作不可忽视的有效措施。因此,在灌水技术上应做好两点:一是要保住浅水层(苗期阶段),根据灌溉定额试验,此期水稻的需水量约占全生育期需水总量的 40%,水分不足会影响稻株体内碳水化合物的合成和运输,易造成穗小,不实率增高,产量下降。二是幼穗分化期进行深水保温灌溉,预防低温冷害。此期灌以 15 厘米的水层,可起到深水护胎,控制后期无效分蘖的作用,同时又起到深水撵糙的效果。抽穗时可将水层落浅至 5 厘米左右,并以小水流动的原则,提高水温 and 土壤的通透性,保持稻根的活化程度。

三、寒地高产栽培技术与对策

寒地气温变化比较剧烈,昼夜温差大,水稻的一生又多受低温影响,稳产度较低。针对这一特点,制定好相应的技术对策才能创高产。

1. 精量播种,提高秧苗素质

在寒地影响秧苗素质优劣起主要作用因素是秧田种子的播量。试验表明:以每平方米播 0.4 公斤,发芽率 90%的干种子,则秧苗素质能达到中壮苗标准。秧本田比例能达到 1:80,因为寒地育苗时间短,且日温较低,秧床出苗率低,播稀或过密都会影响秧苗素质。

2. 秧苗插在丰产期

寒地插秧的适期非常短,进入 5 月下旬,气温才能稳定 10℃以上,插早了秧苗小,气温低,缓苗时间长;插晚了秧龄老化,分蘖和幼穗的形成都要受到影响。插秧的适期只有 7~10 天(5 月 20~30 日),适期插秧可相应地延长水稻营养生长期,有利于株体健壮发展,增加早期分蘖和提高结实率,能充分发挥

4. 重基肥,追蘖肥,补穗肥

随着水稻栽培法的改进,在水稻的施肥方法、数量、时间、配比等方面发生了一系列的变化。用过去水直播栽培的方法,不施肥或少施肥,显然插秧稻是不能取得高产的(表 5)。

插秧稻在很大程度上是靠分蘖增产的,在养分不足的情况下,分蘖株难以正常生长。

本区新开稻区较多,土壤有机质含量高(4~6%),一般公顷施肥量 100 公斤,在无有机肥条件下,稻的亩产量仍可达到 300 公斤。而一些开发较早的老稻区,由于土壤肥力逐年下降,化肥的施用量有逐年增多的趋势。根据大面积亩产 400 公斤的需肥量要求,亩施化肥

用量均在 17~20 公斤之间,50%或 75%肥料量做为全层基肥施入,而用 50%的肥料量做为蘖肥或穗肥施入为好。但是,在寒地水稻创高产上应该是三要素配比到位,以 1 : 0.5 : 0.5 为宜。

表 5 水稻不同施肥方法与产量构成 (公斤/公顷)

时 处 理	期 量	基 肥			分 蘖 肥			穗 肥			产 量 (kg/亩)
		N	P	K	N	P	K	N	P	K	
对 照		0	0	0	100	0	0	0	0	0	375.5
1		100	0	0	50	0	0	0	0	50	462.6
2		150	0	0	0	0	0	0	50	0	450.1
3		100	0	0	0	50	0	0	0	50	460.3
4		100	0	0	0	100	0	0	0	0	449.5

25 克以上,9~10 片叶,生育日数不超过 120 天,生育总积温在 2 000~2 300℃之间。

四、结 论

1. 根据高纬寒地特点,在选择品种生态类型上,应以感温性强,感光性弱,苗期植株营养体生长迅速,分蘖适中而整齐,抽穗早而集中,在霜前活棵成熟的穗重型品种为宜。

2. 在高产群体动态与产量构成上,应本着发挥群体的优势,而植株个体的生长发育又能最大限度的满足。在产量构成因素的最佳组合应该是:定型株高为 80~90 厘米,穗长 13~15 厘米,结实粒数 60~70 粒,千粒重

3. 在水肥的调控上应做到前促后控,保蘖增穗,利用水肥效应促进水稻各物候期按预期目标顺利地通过。在灌水技术上应以“浅——深——浅”结合适期晒田斩方法进行保温灌溉。

4. 高纬寒地水稻高产的潜力能达到什么程度,还要进一步探讨。从目前的生产力水平看,已经出现许多大面积亩产 500 公斤的地块,这个事实充分地说明了只要认识和掌握生物和环境统一的规律,给予科学的预见和对策,实现高产再高产是完全可能的。

嫩选号谷子选育及其抗逆性育种的对策

郭德仁

(黑龙江省农科院嫩江农科所)

我所谷子育种已有 33 年的历史,33 年来,先后育成 11 个优良品种,平均每三年选

育出一个品种。特别是承担国家“七五”谷子攻关课题之后,相继推广两个高质量的品种