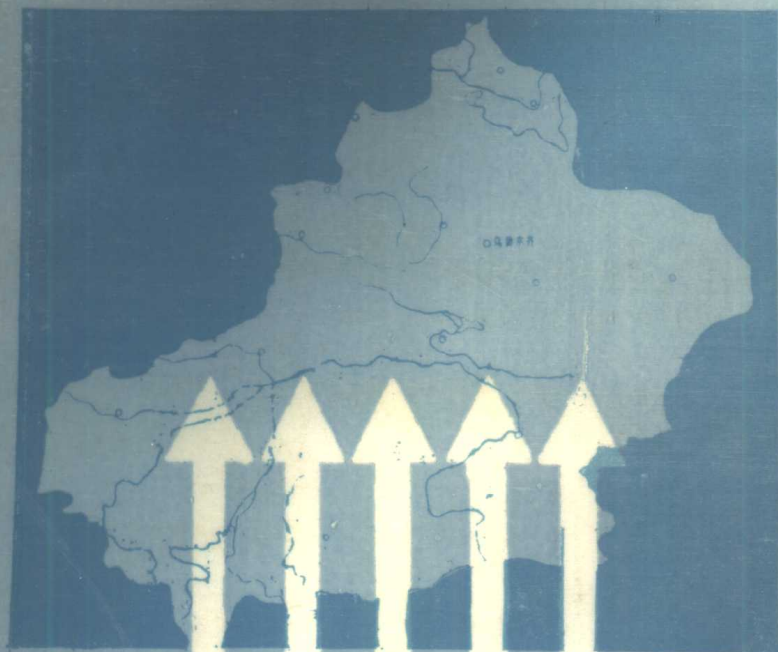


新疆维吾尔自治区
气象学会农业气象专业组



新疆农业气象论文集

气象出版社

新疆农业气象论文集

新疆维吾尔自治区气象学会农业气象专业组

气象出版社版

9004.

新疆农业气象论文集

新疆维吾尔自治区气象学会农业气象专业组

责任编辑：黄 健

* * *

气 象 出 版 社 出 版

(北京西郊白石桥路46号)

新疆新华印刷三厂印刷

气象出版社发行 全国各地新华书店经售

* * *

开本：787×1092 1/16 印张：9.75 字数：234千字

1988年3月第一版 1988年3月第一次印刷

印数：1——2000 定价：2.55元

ISBN7-5029-0118-3/S·0014

前 言

新疆维吾尔自治区地处祖国西北边陲，资源丰富，是一块待开发的宝地。新疆的农业气象工作者为开发建设新疆，在“六五”期间除完成“新疆农业气候资源及区划”这一重点研究项目外，还围绕农业现代化的一些问题广泛地开展了农、林、园艺和畜牧气象等方面的研究工作。为检阅和交流这一阶段的研究成果，自治区气象学会于1987年1月在乌鲁木齐市召开了“农业气象和农业气候区划学术讨论会”，会议收到学术论文110篇，通过学术交流，拓宽了思路，开阔了眼界。会议还就农业气象如何为农村商品经济发展服务这一课题，结合自治区党委提出的“在‘七五’时期以至90年代要充分发挥地面资源的优势，把大农业作为全面振兴新疆经济的基本战略思想”进行了深入研究和讨论。为进一步促进农业气象工作围绕自治区的战略目标，为大农业多做贡献，会议决定选编这一阶段的主要研究成果，汇编成《文集》。目的是让这些成果在生产中得以应用，并和国内同行进行学术交流。另一个目的则是将这本《文集》作为向新疆气象学会第四届代表大会献的礼物。

本《文集》没有全面反映新疆农业气象研究的成果。凡在公开刊物上发表的，以及收录到《新疆农业气候资源及其区划》五册铅印本中的文章，这里都没有录入。《文集》中录用的27篇论文，多是最近几年各方面的研究成果，具有一定的代表性和水平，并有新疆特色。这些论文按其内容分为农业气候资源利用、农业气象灾害及防御对策、作物和园艺气象、农业气象预报、林业气象、畜牧气象等六类。

本《文集》在征文和出版过程中，得到中国气象学会秘书处的支持，新疆各地区（州）气象学会给予密切配合，新疆维吾尔自治区气象局农业气候区划办公室、新疆气象科学研究所资金和编辑力量上给予资助和保证，在此一并表示感谢。

新疆气象学会农业气象专业组全体成员参与了论文的征集初选工作。受学会委托，徐德源同志任主编，郑维同志任副主编，魏存英同志绘制清绘图。

由于我们水平有限，缺点和错误在所难免，欢迎批评指正。

一九八七年六月

目 录

农业气候资源利用

两河流域农业气候资源及其利用途径	徐德源 (1)
复播大豆引种农业气候规律初探	刘锁建 (12)
甜叶菊引种与制种的农业气候问题	包 锐 赵宝福 (17)
新疆光温生产潜力的估算与分析	王素娟 (19)
利用气候资源, 发展农业生产	于达中 (25)
新疆农业气候区划成果推广应用十九例	季红岩 (28)

农业气象灾害及防御对策

冬小麦越冬冻害气候生态模式	郑 维 (35)
新疆小麦干热风及防御对策	申明华 (41)
小麦干热风伤害机理的研究	郭兴章 (50)
哈密地区一次罕见的霜冻灾害	余绍合 班继敏 (55)
北疆地膜棉花天气—栽培—抗灾保苗技术方法	郑 维 (59)

作物、园艺与气象

玛河流域棉花生态统计模式及其应用	王润之 (66)
新疆甜菜含糖量下降的气候原因	陈多方 (72)
哈密春玉米适期晚播增产的气候原因	班继敏 (76)
新疆蚕桑与气候	朱茂如 (81)
论新疆发展葡萄商品生产的气候优势	王素娟 (86)
新疆苹果产地气候适宜性的综合评判	王润之 任水莲 (91)
罐藏番茄生长发育、红素含量与气象条件的关系	陈思今 牟文才 (96)
甜瓜生育与气象条件的关系初探	张友西 (100)

农业气象预报

北疆冬小麦响应函数及产量预报	潘淑贞 袁玉江 (103)
新疆落叶松毛虫危害猖獗的气候预报模式	扬德伟 卓景愉 (110)

林业气象

准噶尔盆地南缘农田防护林体系对绿洲气候的影响	徐德炎 (114)
护田林网防风作用的观测与分析	郑新武 (120)

畜牧气象

我国畜牧气象研究简述	徐德源 (124)
新疆主要畜牧气象灾害	孙 浩 (134)
哈巴河县春季家畜最佳转场时期气候分析	刘书池 张世蓉 (142)
乌鲁木齐地区奶牛产乳量与气候条件	薛建钢 (145)

两河流域农业气候资源及其利用途径

徐 德 源

(新疆气象科研所)

叶尔羌河、喀什噶尔河流域(以下简称两河流域)位于塔里木盆地西端。北依天山西段南坡、西临帕米尔高原、南靠昆仑山北麓、东面朝向塔克拉玛干大沙漠。地形复杂,高差悬殊。北、西、南三面高山环绕的地形既阻挡了中亚、西伯利亚和北冰洋的冷空气的频繁侵袭,也阻挡了低纬暖湿气流的长驱直入,因而水汽来源很少,加上东面塔克拉玛干沙漠气候的影响,形成了一个极度干旱的气候区。在气候分类上,两河流域平原区属暖温带干旱气候,西北部山区属中温带干旱气候,西南部山区属藏北高原气候区^[1]。

一、农业气候资源特点

两河流域的农业气候资源与我国同纬度气候带比较,有如下特点。

(一) 平原区作物生长期光热资源丰富

两河流域丰富的光热资源既不表现在全年,也不表现在单因子光或者热上。全年太阳总辐射($5.861 \times 10^5 - 6.112 \times 10^5$ 焦耳/厘米²)和年日照时数(2700—3000小时)不如纬度相近并同属暖温带的敦煌一带(太阳总辐射为 $6.322 \times 10^5 - 6.448 \times 10^5$ 焦耳/厘米²;年日照时数3224.6—3269.0小时)。 $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温为4061—4356 $^\circ\text{C}$,阿图什可达4697.7 $^\circ\text{C}$,和我国东部暖温带的北京(4130.4 $^\circ\text{C}$)、天津(4325.7 $^\circ\text{C}$)、石家庄(4429.4 $^\circ\text{C}$)、唐山(4046.6 $^\circ\text{C}$)、德州(4394.8 $^\circ\text{C}$)、垦利(4234.4 $^\circ\text{C}$)相差不大,比敦煌(3615.0 $^\circ\text{C}$)和太原(3426.3 $^\circ\text{C}$)多。两河流域光热资源丰富主要表现在作物生长期光热条件配合良好,资源丰富,优势明显。 $\geq 0^\circ\text{C}$ 和 $\geq 10^\circ\text{C}$ 期间的太阳总辐射(Q)、光合有效辐射(Q_p)以及日照时数(S)与国内上述地区相比,Q多 $0.628 \times 10^5 - 0.837 \times 10^5$ 焦耳/厘米²,Q_p多 $0.419 \times 10^5 - 0.712 \times 10^5$ 焦耳/厘米²,S多147—471小时(表1)。

(二) 气候垂直变化明显,气候类型多样

受地形(山体和盆地)的影响,气候不仅水平地带差异很大,而且垂直变化亦很明显,水热条件呈立体分布。由盆地到高山,水分从下而上逐渐增加,依次出现干旱、半干旱;作物生长期热量条件则是气温随山体高度上升而递减,盆地为暖温带,海拔2000米以上为中温带,海拔4000米以上为终年冰雪的寒带气候。同一山体,由于热量和水分条件配合的不同,在山体不同部位就组合成温暖干燥、温凉干旱、寒冷半干旱等多种气候类型。

(三) 冬季无严寒

两河流域平原区冬天气温与和田地区相似,是新疆冬天最暖和的地区。最冷月平均气温

表 1

两河流域作物生长期光资源与国内同纬度地区比较

地区	纬度	日照时数 (小时)		太阳总辐射 (10^5 焦耳/厘米 2)		光合有效辐射 (10^5 焦耳/厘米 2)	
		$\geq 0^\circ\text{C}$	$\geq 10^\circ\text{C}$	$\geq 0^\circ\text{C}$	$\geq 10^\circ\text{C}$	$\geq 0^\circ\text{C}$	$\geq 10^\circ\text{C}$
阿图什	39°43'	2361	1860	5.158	4.229	2.324	1.905
喀什	39°28'	2363	1852	5.158	4.229	2.324	1.905
巴楚	39°48'	2323	1857	5.087	4.262	2.290	1.918
莎车	38°26'	2397	1864	5.246	4.275	2.361	1.922
叶城	37°55'	2222	1861	5.062	3.952	2.546	1.997
敦煌	40°09'	2431	1795	5.158	4.007	2.324	1.805
玉门	40°16'	2279	1614	4.990	3.663	2.244	1.650
石家庄	38°04'	2214	1665	4.601	3.668	2.072	1.654
唐山	39°38'	2014	1557	4.296	3.458	1.934	1.557
涿源	39°22'	1853	1789	4.137	3.915	1.863	1.763
太原	37°47'	1968	1406	4.526	3.379	2.034	1.578
德州	37°26'	2222	1737	4.631	3.354	2.077	1.699
垦利	37°36'	2109	1610	4.433	3.538	1.997	1.591
北京	39°48'	2155	1648	4.739	3.797	2.131	1.708
天津	39°06'	2125	1648	4.492	3.659	2.022	1.650

为 -6.0 — -7.4°C ，比北疆高 7.0 — 10.6°C ，比东疆高 5°C 左右，比吐鲁番盆地高出 3°C 左右；也比国内同纬度相同气候带的敦煌一带高，和太原相似，比北京、天津、石家庄、唐山、涿源、德州等地冷，极端最低气温也有相同的趋势（表2）。冬季无严寒，有利于越冬植物过冬，遇到冻害的机率较少。

表 2

两河流域冬季气温与北疆、东疆和国内同纬度地区比较

项 目	阿图什	巴楚	喀什	莎车	敦煌	太原	北京	天津	石家庄	唐山	德州	北疆	东疆
最冷月平均气温($^\circ\text{C}$)	-6.0	-7.4	-6.4	-6.6	-9.6	-7.0	-4.7	-4.1	-3.3	-5.7	-3.8	-13— -18	-10以 下
年极端最低平均气温($^\circ\text{C}$)	-16.9	-19.2	-18.5	-17.7	-22.3	-20.9	-16.8	-14.8	-16.1	-18.0	-17.0	-30以 下	-23— -26

(四) 夏季有害高温少，光热水同季

两河流域夏季温度和国内同纬度相同气候带近似。6、7、8各月平均气温为 24 — 27°C ，最热月平均气温为 25 — 27°C ，比甘肃敦煌、山西太原高。日最高气温 $\geq 35^\circ\text{C}$ 的日数，年平均有 6 — 23 天不等，比准噶尔盆地（ 10 — 30 天）、吐鲁番——哈密盆地（ 30 — 100 天）少；日最高气温 $\geq 40^\circ\text{C}$ 的日数，年平均 0.1 — 0.6 天，也比准噶尔盆地（ 0.5 — 3 天）、吐鲁番——哈密盆地（ 2 — 30 天）少，和国内东部暖温带比较，与敦煌、北京、天津、石家庄、德州等地相近，多于山西太原。

夏季高温季节，河水流量增大，占全年总流量的64%，也是光资源最多的季节，太阳总辐射占全年的35.6—37.7%， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温占全年的51.9—68.3%，光热水同季有利于作物生长。

(五) 开春早

如果以日平均气温稳定通过 0°C 作为开春标准，则两河流域平原区2月20日左右即开春，比国内同纬度相同气候带和北疆、东疆都早（表3）。开春早有利于冬作物越冬、早春作物提早播种以及果树萌芽，对春季迅速增长的光资源能够充分利用。

表3 两河流域开春日期与新疆及国内同纬度地区比较

地 点	阿图什	巴楚	喀什	莎车	石河子	车排子	吐鲁番	哈密	敦煌	太原	北京	天津	石家庄	唐山	德州	垦利
开春日期 (日/月)	19/2	21/2	20/2	20/2	18/3	19/3	24/2	6/3	7/3	6/3	2/3	2/3	24/2	27/3	22/2	3/3

(六) 日较差大

两河流域平原区由于大陆性气候的影响，作物生长期平均日较差为 $13-15^{\circ}\text{C}$ ，比北京大 $2-4^{\circ}\text{C}$ ，比天津大 $3-5^{\circ}\text{C}$ 。日较差大有利于作物、果树和牧草有机物质的积累，生长发育加快，提高了温度的有效利用率，因此，日较差大的地方积温的有效性较高。

(七) 干旱少雨

两河流域年降水量山区可达200毫米，西部山区海拔2500—3000米处的迎风坡可达300—400毫米。降水量随地势升高而增加的现象不明显（表4），也没有象天山北坡和阿尔泰山西南坡那样有明显的最大降水带，属于干旱山区。平原区降水量40—65毫米，年际变化大，平均变率30—40%，而降水最多和最少年的差异更为悬殊，喀什降水量1974年最多为146.2毫米，1979年最少为17.3毫米，最多年和最少年相差8.5倍。冬季，降雪少，为无稳定积雪区，蒸发量达2100—2600毫米，湿润度 < 0.33 ，是极干旱区。干旱区的一个重要农业气候特征是大气干旱，空气湿度低，动植物病害少，不但节约了农业生产为防治病害而消耗的经费和劳力，降低生产成本，而且减少了农药残留造成的产品和环境污染。

表4 西天山南坡和昆仑山北坡年降水量

西天山南坡	地 点 (高度：米)	阿图什 (1297.9)	乌恰 (2137.4)	托云 (3505.2)
	年降水量 (毫米)	76.0	163.3	229.0
昆仑山北坡	地点 (高度：米)	叶城 (1360.0)	库鲁克栏干 (2000.0)	康西瓦 (3986.0)
	年降水量 (毫米)	53.2	89.2	34.5

二、农业气候资源评价

正确地评价一个地区农业气候资源,对深刻认识该区农业气候资源的数量、质量和分布有重要意义。但是评价的方法不同,则会得出不同的结论。用单要素评价只能得出一些孤立的概念和结论,用于生产实际还受其它要素制约。譬如,青藏高原是我国光资源最丰富的地方,但由于它的地势高,气温比较低,作物生长期短,充裕的光资源不能得到充分利用。同样,在干旱地区由于缺水,丰富的光热资源也白白的浪费掉。所以,一个地区农牧业气候资源的多寡,不仅要看光热水数量是否适宜,更要看三者的组合是否协调。根据光热水三者在不同地区和不同季节的组合情况,可大致把两河流域分为两种类型评价。

(一) 山区光资源丰富,水热资源不足,农牧业生产的条件差

两河流域三面靠山,从平原到山峰,相对高度一般都有3000—4000米。由于这些山体受塔里木盆地干热气流的影响,晴天多,降水少,太阳总辐射量多,日照充足。中高山区降水稍多,但热量不足,放牧草场中虽有一些高山草甸,由于受温度条件的限制,牧草生长低矮,产草量有限。中低山区,除地势较低的河滩草场可以引用河水灌溉外,大部分地区引水困难,牧草生长仍靠有限的自然降水,因而牧草生长稀疏、单一,草场呈现荒漠化景观。低山区由于水热量满足不了多种作物需要,只适宜种植喜凉作物和牧草,作物构成简单。由此可见,两河流域山区尽管有丰富的光资源,但水热量不足,且配合不好,农牧业生产的条件差。

(二) 平原区光热水不协调的时间长,同步的时间短,生态环境脆弱

1. 春季光量增长快,温度上升不稳定,春旱严重

两河流域平原区2月20日左右,土壤解冻,春麦播种,冬麦返青生长,农耕开始。春季由于白昼时间逐渐延长,太阳高度角又比较大,所以,太阳总辐射量增长很快,3月比2月,4月比3月,5月比4月,分别增长 0.147×10^5 , 0.092×10^5 和 0.130×10^5 焦耳/厘米²。这三个月的太阳辐射总量仅次于夏季,占全年总辐射量的28.4%。而这个期间的温度虽然上升快,但不稳定,冷空气活动频繁,特别是晚春由于温度不能持续稳定上升,春季(0—20℃)长达100—105天,喜温作物苗期生长发育缓慢,植株纤弱,一遇灾害就受损失甚至死亡。此种天气虽然对喜凉作物影响不大,但此时是两河流域的枯水期,春旱严重,灌水没有保证,影响产量。

2. 夏季光热水同步,是农林牧业生产的最佳时期

光照是植物进行光合作用制造有机物的能量来源,温度是农作物正常生长发育和能否成熟的先决条件,水分是作物正常生长和形成产量的保证条件。光热水三者的适时配合,可给农林牧业生产创造优越的条件。

西河流域夏季(6、7、8月)三个月,太阳总辐射量达到全年最高值,气温也升到全年最高值,靠冰雪融化补给为主的各河流也进入汛期,流量增加。这个时期的平均气温为24—27℃,≥10℃积温占全年的1/2—2/3强;太阳总辐射占全年的1/3多,河水迳流量占1/2多(表5)。和同纬度相同气候带比较,夏季的光热总量比甘肃敦煌、华北平原多,水分相似,但新疆是河水灌溉,灌水量和灌水时间人工可以控制,东部地区是自然降水,靠天滋润农田。

两河流域，夏季光、热、水不仅量多，而且同步，配合很好。入秋后，太阳辐射量变小，温度下降，河水流量减少。在农业生产上，这种光、热、水同步升降的情况对种植业、林业和牧草生长发育都非常有利，因而生长发育快，叶面积大，光能利用率高，可获得较多的生物产量。

表5 两河流域夏季太阳总辐射、 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温和河水流量占全年总量的比值

地 点	光量比	积温比	河水流量比
阿图什	0.374	0.519	0.456
喀什	0.377	0.533	克孜河 0.551
巴楚	0.368	0.529	盖孜河 0.594
伽师	0.374	0.534	库山河 0.646
莎车	0.359	0.537	叶尔羌河 0.675
叶城	0.356	0.536	提孜那甫河 0.759
乌恰	0.369	0.683	0.569

3. 秋高气爽，温度下降快，影响喜温作物产量和品质，对瓜果保鲜贮藏有利

我们用日平均气温 20°C 终日作为秋季的开始日期，地面最低温度 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 初日作为喜温作物生命周期结束的日期（初霜冻日）。秋季开始日期到初霜冻日之间日数的长短，可以衡量秋温下降快慢和对喜温作物是否有利的标准。这一段延续时间长，表示秋季时间长，否则相反。据统计，两河流域秋长多在一个月左右，比同纬度的华北地区短10—15天（表6）。

表6 两河流域秋长与国内同纬度地区比较

地 区	20 $^{\circ}\text{C}$ 终日 (日/月)	地面温度 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 初日 (日/月)	20 $^{\circ}\text{C}$ 终日到地面 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 之间的日数 (天)
阿图什	16/9	29/10	43
巴楚	10/9	8/10	28
喀什	9/9	15/10	36
莎车	7/9	8/10	31
敦煌	31/8	25/9	25
太原	25/8	10/10	46
北京	9/9	15/10	36
天津	16/9	25/10	39
石家庄	11/9	25/10	44
唐山	12/9	16/10	34
德州	15/9	25/10	40

秋温的急剧下降影响复播作物灌浆成熟，对棉花高产优质不利，使一些喜温晚熟作物遭受霜冻危害。同时，秋季的光资源也得不到充分利用。秋温下降快，瓜果呼吸作用减弱，对其贮藏保鲜有利。

三、农业气候资源的利用途径

两河流域农业气候资源特点明显，应充分利用其资源优势，因地制宜、多层次地发展农业、林业和畜牧业等产品。利用途径主要是：大力发展棉花，有计划地建立果树基地，发展两熟制保持粮食稳定增长，利用垂直带气候发展畜牧业，着力发展蚕桑业，重视节水农业的发展。

(一) 大力发展棉花

棉花是喜温、喜光、耐干旱，能适应轻盐碱地，苗期耐旱，中期需水的作物。全生育期要求 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温达 3500°C 以上才能获取一定数量的霜前花，花铃期要求平均气温在 25°C 以上；全生育期，尤其是后期要求良好的光照条件。据研究¹⁾，棉花整个生长过程土壤湿度保持在田间持水量的65—70%为宜，亩灌溉定额（净定额）为380立方。

两河流域平原区植棉气候条件优越，是新疆的主要植棉区，植棉面积占全疆的33.89%，产量占全疆的36.08%。这里不仅适宜发展中熟陆地棉，也适宜早熟长绒棉的发展⁽²⁾。植棉气候条件与我国辽河、黄河和长江流域棉区相比有很多有利条件（表7）。其优势主要是棉花生育期间光资源充裕、日照时间长、空气干燥、人工灌溉，特别是棉花蕾期光热条件适宜。稍差的是苗期和铃期温度不如国内上述棉区。

表7 两河流域棉区和国内棉区农业气候条件比较

棉区	地点	4—10月				$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 期间				
		平均气温 ($^{\circ}\text{C}$)	日照百分率 (%)	相对湿度 (%)	降水量 (毫米)	积温 ($^{\circ}\text{C}$)	日数 (天)	太阳总辐射 (10^5 焦耳/厘米 ²)	光合有效辐射 (10^5 焦耳/厘米 ²)	日照时数 (小时)
两河流域	阿图什	21.9	65.0	30.4	55.9	4697.7	213	4.229	1.905	1860
	喀什	20.1	66.3	43.3	44.8	4250.5	206	4.229	1.905	1852
	巴楚	20.5	66.9	42.4	41.5	4363.7	208	4.262	1.918	1857
	岳普湖	20.5	66.7	40.4	39.4	4359.2	209	4.346	1.955	1862
北疆	石河子	17.9	68.0	54.0	139.8	3457.8	167	3.454	1.742	1604
黄河流域	郑州	21.7	54.0	68.0	543.3	4645.0	216	3.454	1.553	1547
	济南	22.1	61.0	61.0	602.3	4764.2	217	3.714	1.671	1761
	石家庄	21.0	61.0	65.0	552.1	4429.4	208	3.672	1.654	1665
长江流域	汉口	23.1	51.0	79.0	969.8	5195.0	236	3.529	1.591	1525
	上海	21.9	47.0	81.0	848.1	4969.0	233	3.504	1.578	1409
	南充	23.1	36.0	78.0	929.8	5745.0	274	3.308	1.486	1193
辽河流域	锦州	18.0	59.0	65.0	555.4	3546.9	178	3.132	1.411	1439
	沈阳	17.5	58.0	68.0	696.2	3419.6	171	3.073	1.382	1360

1) 莎车县农业气象试验站，莎车县农业气候手册，(1980)。

地膜植棉后，膜内气温和地温增加，蒸散受阻，土壤保墒，养分分解快，给棉花的生长发育创造了良好的环境条件，所以，棉花出苗快，幼苗早发、早现蕾、早开花、早裂铃，产量和质量都得到提高。近几年地膜棉发展很快，1985年种植面积已占棉花总面积的60.31%。棉花单产迅速上升，喀什地区1950年平均为12.5公斤，1980年为25公斤，1985年为53公斤。1950年到1980年，三十年棉花产量增长一倍，增产原因主要是引进了新品种和改进了栽培方法；1980年到1985年，短短五年中单产又增加了一倍，增长原因除了政策的因素外，主要是采用了新技术——地膜植棉。这种新技术充分利用了春季的光热资源，改善了棉花苗期的生态环境，所以，在五年的时间里棉花单产和总产都翻了一番，由此可以看出，合理利用气候资源加上在栽培技术措施上下功夫，就会取得较为显著的经济效益，并可收到事半功倍的效果。

但是，由于两河流域秋温下降快，9月中旬以后日平均气温即降至20℃以下，而发育晚的棉花9月中旬以后才吐絮，因而，棉花纤维品质还不理想，优质棉1—29的比例小，影响外销，为提高其品质，除在选地、选用品种和肥水供应上采取措施外，尚应根据秋温下降快的特点，用早打顶，提高密度的方法增加伏前桃和伏桃比例，保证棉花产量和品质的提高。

目前，巴楚县已定为国家的棉花生产基地。从植棉气候条件看，基地范围还应扩大，至少阿图什县平原区和岳普湖、伽师、麦盖提县的条件与巴楚县相似，也应努力争取成为国家棉花生产基地。这些地区也是长绒棉的适宜种植区，近几年长绒棉面积逐年下降，除农三师团场还保留1.6万亩外，已基本不种。从长远看，尚应根据市场需要逐步恢复和发展。

(二) 有计划地建立果树基地

两河流域平原区是久负盛名的“瓜果之乡”。这里有发展果树园艺业的优越的农业气候条件及社会经济条件。土地面积大，果树生长期光照充沛，热量丰富，日照长，昼夜温差大，空气干燥，人工灌溉等，这些条件不仅在我国，在世界上也是少有的，而这正是生产含糖量高、着色鲜艳、品质好、耐贮藏的瓜果所必须的条件。所以，两河流域果树不仅种类齐全，品种类型也多。另外，与我国辽河流域和北疆相比，冬季无严寒、除亚热带果树（无花果、石榴和葡萄）需埋土过冬外，其它果树无需保护就能露地越冬，大大减少了埋土和开墩的劳力，成本低，经济效益高。再加上这里又有多年栽培果树的历史和经验，所以，把两河流域建成果树园艺基地不仅可能而且可行。

目前，两河流域由于受封闭式自给性小农经济生产的影响，果树种类尽管很多，果品丰富多样，但产量有限，品种杂乱，商品化程度不高。今后应根据其自然条件和种植习惯统一规划、统一树种、统一品种、统一定植、统一管理，有计划地发展集约式的果树园艺业，逐步建成各类果树基地，充分利用农业气候资源优势，努力发展商品果树园艺业，积极向西开拓，争取打开西亚、中亚与海湾国家的瓜果消费市场。

需要指出，两河流域运输线长，大型工矿企业少，大量发展鲜果销路有限；而着力发展罐头、果脯以及制干则不会出现旺季过剩，淡季脱销的状况，可以常年外运供应内外市场，有条件的可以发展一部分鲜果。葡萄除鲜食、酿酒、加工罐头，也可制干。我国葡萄制干地区有限。通过考察和资料分析，我们发现两河流域中的阿图什、巴楚、麦盖提、伽师和岳普湖平原区，热量资源充足， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温4300—4600℃，日最低气温 $> 0^{\circ}\text{C}$ 的无霜冻期218—243天，空气湿度小，是发展无核白葡萄，并进行加工制干的适宜区。巴楚县毛拉乡、麦盖提县牌楼农场和农三师41团、45团等单位的无核白葡萄，亩产都在1000公斤以上，制干出干率一

般都在20—22%，如管理得当，产量、质量、出干率还可提高。特别需要提及的是阿图什平原地区发展葡萄和制干的条件比盛产无核白葡萄的鄯善还好，仅次于吐鲁番（表8），由此可见，在把塔里木盆地建成我国最大的葡萄基地的拟议中，上述几个地区应优先考虑。另外，还可发展巴旦木、核桃、红枣、阿月浑子等经济林，提高林业覆盖率。这样不仅能提高防御自然灾害的能力，还可促进两河流域绿洲生态系统的良性循环。

表8 两河流域发展葡萄的农业气候条件与吐鲁番、和田地区比较

地 区	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 ($^{\circ}\text{C}$)	4—10月 平均气温 ($^{\circ}\text{C}$)	无霜期 (天)	相对湿度 (%)		制干期间旬平均气温 ($^{\circ}\text{C}$)				
				9月	10月	上/9	中/9	下/9	上/10	中/10
吐鲁番	5364.6	24.8	224	41	49	25.9	23.8	20.3	16.2	13.0
鄯 善	4518.1	21.8	193	43	46	22.6	20.6	17.3	14.0	11.1
和 田	4360.6	20.4	213	43	40	21.5	19.9	17.7	14.8	12.3
阿图什	4697.7	21.9	213	34	36	23.4	21.7	19.5	17.1	14.6
巴 楚	4363.7	20.5	219	49	51	21.8	20.0	17.9	15.1	12.1
伽 师	4277.4	20.3	220	53	56	21.5	19.6	17.5	14.8	12.3
岳普湖	4359.2	20.5	214	44	48	22.1	20.1	18.0	15.3	12.6
喀 什	4250.5	20.1	221	48	53	21.5	19.9	17.7	15.2	12.6
麦盖提	4285.2	20.1	220	57	60	21.3	19.4	17.3	15.2	12.6

(三) 发展两熟制保持粮食稳定增长

两河流域平原区人多地少，人均耕地叶尔羌河3.3亩，喀什噶尔河2.66亩，自然条件特别是气候条件适宜发展棉花和果树。随着社会经济的发展，棉花和果树面积必将扩大，而粮食面积又必须稳定，产量尚须保持增长的势头，解决这个矛盾的方法，从气候角度看，主要是发展多熟制栽培，逐步由部分到全部压缩早春玉米，其大部改种复播玉米，小部分利用冬灌地种早春绿肥，翻压后复播早、中熟玉米。这样既能肥水集中，有利于大幅度提高小麦产量，保持玉米产量，腾出的土地又利于发展果树和棉花等经济作物。

1. 发展多熟制的条件

两河流域能否发展多熟制和多熟制发展到什么程度均受制于热量和水分。本区热量条件丰富，早熟小麦于6月15日前后收割后还有 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温2800—2900 $^{\circ}\text{C}$ ，麦收到种麦也有2400—2600 $^{\circ}\text{C}$ 的积温，复播玉米全生育期天数和所需 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温：京早8号为90—110天和2300—2400 $^{\circ}\text{C}$ ，武单早为106—110天和2400—2600 $^{\circ}\text{C}$ ，热量条件可以完全满足发展多熟制的要求。

“两早配套”早熟小麦在高温和干热风到来之前，已完成灌浆过程，蚜虫危害减轻，可获高产；早熟玉米复播抽雄吐丝阶段可躲过散粉时期的高温干热天气，提高结实率，并能错过地老虎危害盛期而保证全苗。水分条件主要以河灌为主，库灌次之，井灌最少，河灌的特点是“春旱夏满”，复播玉米符合河灌规律，能有效地利用夏秋洪水，减少春旱压力，这是复播面积不断扩大的主要原因；库灌的特点是“早灌”、“速灌”，才能保证作物对水量和水质的要求，提高水的利用率，小麦早熟品种春水要求早灌，这与库水灌溉规律吻合，春灌两次就可以保证基本产量，受旱程度低于晚熟品种。由于两河流域水热条件与多熟制栽培特点

——“两早配套”密切配合，这对多熟制的发展提供了优越条件。目前，区内复播指数已达130%左右，根据水、热和劳力资源提高到140—150%较为适宜。

2. 多熟制栽培对光热资源利用充分，有利于粮食产量稳定增长

发展多熟制，比一年一熟制高产、稳产，能比较充分地利用光、热、水、土等自然资源和劳力资源，莎车农业气象试验站在该县一乡二十一村和县农科所的观测资料和计算证明了这一点（表9）。

表9 不同熟制对光、热资源的利用率

熟制	作物（品种）	经济产量 （公斤/亩）	生物学产量 （公斤/亩）	光能利用率（%）		热量利用率 （%）
				经济产量	生物产量	
一年一熟	冬小麦（新冬二号）	331.5	991.0	0.61	1.82	45.3
一年一熟	玉米（莎车一号）	347.0	757.5	0.89	1.55	65.2
一年两熟	小麦平作玉米	887.5	1264.0	2.16	4.95	83.0
两粮一肥	小麦套玉米间绿肥	690.0	1423.0	1.96	3.44	93.0

（四）利用垂直带气候发展畜牧业

两河流域草原畜牧业主要分布在北部天山、西部帕米尔高原和南部昆仑山中。这些山体降水量少，气候干旱，牧草生长稀疏，产量低，草质差，载畜量低，多为荒漠类型草场。中高山区，降水较多，牧草生长良好，覆盖度大，产草量高，草质优良，适口性好，但由于气温低，生长期短，牧草低矮，多为垫状高寒草甸或高原草甸，这是两河流域的精华，是优良的夏牧场；但和天山北坡、阿尔泰山的夏牧场相比，也相形见绌。在中低山区能引水灌溉的河滩地，草场产草量高，品质好，但这样的草场面积有限，一般都作为打草场使用。可见，两河流域山区，由于光、热、水、气的配合有较大缺陷，发展种植业和畜牧业的条件都较差，相对而言，发展草原畜牧业的条件还比较好，但发展潜力有限。

两河流域平原区种植业发达，为农区畜牧业的发展提供了丰富的饲草饲料，因而家畜数量已占到80%以上，发展潜力巨大。农区畜牧业是建立良性循环的生态系统和经济系统的重要组成部分，应重点发展。

城郊工厂化养畜业刚刚起步，由于它有充足的饲草饲料来源，又有较大的畜产品销售市场，发展前途较大。

从气候角度看，两河流域发展畜牧业尚须注意：

（1）草原畜牧业由于季节草场不平衡，也存在着草畜不平衡和家畜“夏饱、秋肥、冬瘦、春乏”的现象。解决的办法是利用夏牧场的优势繁育家畜，冷季到来，将其超载家畜赶往农区育肥，使草原畜牧业中的草畜保持平衡状态。

（2）平原区利用夏季洪水和丰富的光热资源种草种料，发展农区养畜业。在那些热量条件不够一年两熟的地区可以发展青贮玉米作料草，有条件的还可以发展双层草场为近田养畜提供饲草饲料，并可培养地力；另一方面也为草原畜牧业进行农区育肥提供条件，实行农牧结合。

（3）根据垂直带气候特点确定家畜发展方向和进行引种。

两河流域平原区气候干旱温热,山区干旱温凉和半干旱冷凉。平原区草场多为荒漠和盐化草甸;山区多为高寒草原和草甸。根据各类家畜生态类型和对气候的适应性,平原区应以绵羊、牛、驴、山羊为发展方向。其中半粗毛羊和多浪羊是适应当地气候的优良品种,后者是农区舍饲的理想绵羊品种,应有计划地推广。小海子垦区拟引入新疆细毛羊,看来不一定能适应当地生态气候条件。山区应以羊、牦牛、山羊为发展方向,细毛羊可以引入进行驯化。

两河流域在发展畜牧业的引种问题上,平原区要特别注意干旱气候、山区应注意高原气候特点。过去不顾当地气候生态和水土等差异引种失误的教训应予记取。据麦盖提县农业区划记载¹⁾:从外地引进的内蒙古三河牛、北京黑白花奶牛、新疆细毛羊、三北羔皮毛、萨能奶山羊、陕北米脂驴、宁乡猪、长白猪以及伊犁马等,这些家畜引进后,在极其粗放的管理条件下,不能纯种繁育,无法发挥优良的生产性能,至今存留甚少,有的已绝种。其主要原因是家畜从异地引入后,水土、气候和原产地差异甚大,在短期内难以适应。如伊犁马,自60年代到70年代初曾多次引入达5000匹之多,由于南疆气候极其干燥、风沙大,在使役中死亡率达80%以上。

(4) 发展城市郊区工厂化畜禽业,解决城市人民所需的肉、奶、禽、蛋。

(五) 着力发展蚕桑业

两河流域是古丝绸之路的重要通道,迄今已有2000年的蚕业史。这里气候条件适宜植桑养蚕,发展养蚕丝绸业的潜力很大。1985年桑园面积占全疆的65.4%,蚕茧产量仅占全疆的22.76%。

从气候角度看,两河流域发展蚕桑业,应充分利用当地光、热、水资源,增加秋蚕比例,提高秋蚕产量;春季养蚕应根据春季天气多变,气温不稳定,农村蚕室调节温、湿度能力差的现状,加强农村蚕室建设;同时发展渠系植桑,多产品质好,含水量多的桑叶;根据气候相似原理,引进优良蚕种进行驯化。

(六) 重视节水农业的发展

两河流域平原区是极干旱区。全年农田蒸散量为800—900毫米,折合每亩530—600立方米;作物生长季节(4—10月),降水量为39.4—55.9毫米,水分供求差为630—760毫米,合每亩灌水量420—566立方米(表10)²⁾。若每亩每次灌水80立方米,生长期需灌水5—7次方能保持农田水分平衡,单产才能提高。根据分析³⁾,全区毛灌溉定额全年为1177立方米/亩,远远超出农田实际蒸散量,但净灌水定额只有435.5立方米/亩,接近作物生长期水分供求差的下限,由于河水流量季节不平衡,农田需水不能及时供应,因而产量比较低。如果粮食单产平均以175公斤/亩,棉花单产平均以50公斤/亩计,则生产1公斤粮食耗水量为6.72立方米(即1:6.72),生产1公斤棉花耗水量为23.54立方米(即1:23.54),石河子垦区25万亩耕地生产1公斤粮食耗水量为1.96立方米(即1:1.96);美国1立方米水在农业精耕细作时可产生0.7—1.2公斤干物质(即1:1.43—0.83),耕作粗放时产生0.2公斤干物质(即1:5)。可见,两河流域水的利用率是很低的。为要发展农业,提高产量,千方百计提高水的利用率,发展节水农业是关键。

1) 麦盖提县农业区划办公室,麦盖提县农业区划,(1982)。

2) 喀什地区气象处编,喀什地区农业气候资源及区划,(1986)。

3) 喀什地区农业区划办公室编印,喀什地区水资源及其利用(初稿),(1983)。

表10

喀什地区全年农田蒸散量与4—10月水分供求差

项 目	地 区	巴楚	伽师	喀什	英吉沙	岳普湖	麦盖提	莎车	叶城	泽普
蒸散量	毫 米	797	831	886	827	927	857	824	899	845
	米 ³ /亩	532	554	591	551	618	572	550	600	564
供求差	毫 米	631	653	712	658	758	691	667	706	674
	米 ³ /亩	420	436	495	439	566	461	445	470	449

根据考察,目前,两河流域在节水农业方面所采取的措施首先是充分利用农闲水对翌年早春播种的玉米地、棉花地进行冬灌,早春加强耙地保墒,棉田及时覆膜等措施,节省播前用水;其次是把老苜蓿地、林带以及春季植树地带先冬灌好,节省春天用水,并逐步把春季植树造林改在秋季进行。经过这些调整后,缓和了春季用水的紧张状态,减轻了干旱危害。节约出来的水还可用于扩大农田、果园及牧草播种面积,进一步发展农业生产。从长远看,发展节水农业尚须引进喷灌、滴灌和细流灌等节水方法,取得经验,逐步推广。

参 考 文 献

- 〔1〕中央气象局,中华人民共和国气候图集,地图出版社,(1978)。
- 〔2〕徐德源,从气候条件看新疆发展长绒棉的地区,新疆农业科学,(4),(1983)。

复播大豆引种农业气候规律初探

刘 锁 建

(莎车县农业气象试验站)

随着农业生产条件的改善,早熟冬麦的推广,莎车农业气候资源得到了进一步开发,复播面积逐步扩大。由于国家对大豆采取加价收购政策,农民认识到复播大豆的经济效益远高于复播玉米,从而调动了农民复播大豆的积极性。但由于历史的原因,喀什地区大豆品种奇缺,只能通过引种解决。近年春大豆引种问题已有研究,复播大豆引种问题至今未见过系统的总结,引种范围也不明确。因此研究复播大豆引种农业气候规律,搞清复播大豆原产地范围及主要农艺性状,最大限度地克服引种过程中的盲目性,为复播大豆引种提供气候依据和调种区是十分有益的。

一、试验情况

1980—1983年我们从南至湛江,北到黑河,东至沿海,西到新疆,全国29个地区引来125个品种,在莎车农气试验站(38°26'N, 77°16'E)作复播试验。试验地为沙壤土,微碱性。1983年每亩施15公斤磷酸二铵为底肥,其它年均未施底肥和追肥。前茬1983年为早熟冬麦“唐山6898”,其它年为油菜。因土壤肥力年际差异,现主要使用1983年资料进行分析(见附表)。

二、引种规律分析

(一) 生育期变化规律及引种范围

生育期长短决定一个品种在当地气候条件下能否被利用及如何利用,是引种要解决的首要问题。大豆属短日照作物,光照阶段处于短日照可使发育速度加快,生育期缩短,反之发育速度减缓,生育期延长。我国位于北半球,夏季可照时数的分布由北向南递减,故由高纬度向低纬度引种,生育期比原产地缩短,反之生育期延长。纬度差异越大,生育期变化越明显。

试验表明:37°N以南地区的大豆品种在本站复播不能成熟。37°N以北地区的大豆品种有的可以在本地复播成熟。利用这些成熟品种的生育期(Y_1)与积温(Y_2)资料,与原产地纬度(x)建立线性方程,经统计得:

$$\hat{Y}_1 = 185.1 - 2.1x \quad r = -0.8880^{***} \quad (1)$$

$$\hat{Y}_2 = 3886.8 - 39.1x \quad r = -0.8731^{***} \quad (2)$$

计算说明:所引品种原产地由北向南每降低一个纬度生育期将延长2.1天,积温增加39.1℃。