

苏联农业气象专家
中中達維塔雅教授讲演集

II

气候的农业鑑定的方法

中央气象局印

1959.1.

II. 气候的农业鉴定的方法

气候和土壤是农作物生长和发育的主要自然资源。这个原则。这个原则是无可争辩的。对于这一点是很少有人不同意的。据此关于土壤的报导——土壤学和关于气候的报导——气候学必须成为耕作农业的基础。然而，并不完全是这样。

这在农业气象学和土壤学也及土壤学发生的初期伟大的俄罗斯学者К. А. 香米里里捷夫曾经正确地指出过。土壤学和气候学只有在它们考虑到农业对象的要求时，对农业才能引起兴趣；不考虑这些要求，则任何一门科学对生产是很少有益的。关于气候学方面香米里里捷夫写道，不明确农作物和气象因子之间的相互关系，不考虑这些相互关系，那么气象表里的一大串数字，对农业来说，便成为要求进行一定整理的无用累赘。

伟大的俄罗斯气候学家和地理学家А. И. 沃耶依科夫也将出类似的观念。

正如香米里里捷夫一样，沃耶依科夫指出，不考虑栽培植物的要求，气候资料不可能对农业引起很大的兴趣。

除了以上所谈的以外，好些俄罗斯和苏维埃科学的先进代表其中如В. Р. 威廉氏也有类似见解。

这种意见我们在外国科学著作中也遇到过。著名的英国气象学家萧尔对于未考虑农业要求的气候资料，作了独特而明智的评价。萧尔写道：农作物的主人用自己的经验，为自己创造了关于天气的科学，但是创造的成果没有刊印出版。气象局虽刊印了很多数字，但是没有关于在农业上怎样能利用的概念。可以看出萧尔的这些意见和远在此以前俄罗斯的报导中，在著名的代表人物——香米里里捷夫，沃耶依科夫，威廉氏等，的著作中所谈的有一定的联系。

如果可以这样表达的话，由于通库切也夫——威康氏的努力，土壤学早就农业化了。如果早先土壤学研究土壤好像是无组织的组织部份，没有与这个组织部份有关的实际应用联系起来，则通库切也夫和其后威康氏的著作中，开始把土壤做为决定栽培植物生长发育的生态环境因子之一来研究。目前土壤学，特别是农业土壤学已是组成农业生物主要部份之一。

然而，在气候学中发生了另一种情况。在历史上，气候学和关于农叶的科学（农学）不是彼此依赖地发展的。这些科学的发展使得无论在农学方面或是在气候学方面获得很大的成绩。但是很可惜，利用气候资料解决农业方面具体生产任务的问题进展很少。惜又在沃耶依科夫的著作中提出了气候资料和农叶对象间相互关系的初步概念。可是沃耶依科夫的极其广泛兴趣的不久前他把农叶气候学变成和如今农业土壤学一样的科学部门。

彼得·伊万诺维奇·伯罗乌诺夫也大大地促使气候学和农学之间脱节现象的消减。但是农叶气候方面，特别是苏维埃前大部研究只在于确定气候因子变程，地区气候条件和农叶对象，特别是栽培植物之间有名的平行说的任务。而没有揭露它们内部相互制约性的原因。

这些科学界的泰斗，如沃耶依科夫和伯罗乌诺夫首次初步提出农叶气候方面主要指标的进步思想，被苏维埃的研究者们所继承和发展了。这种思想也为国外所学习。它们曾在著名的意大利科学家里拉莫，阿齐的著作中被广泛的利用。

阿齐曾在俄罗斯学习，在伯罗乌诺夫教授处工作。回到意大利后开始广泛地发展起关于我国关于农叶气候资料和农叶

对最协调的思想。然而在国外进行这种类似研究条件是不具备的。由于这种研究在实践中的应用不可能像在计划农业的国家中一样，所以阿奇的研究虽然是很出色的，但没有获得应有的规模。

次郎·依科夫和伯罗乌斯夫的思想也深入到美国，在美国出现了许多有趣的著作，但也沒有获得进一步的发展。顺便提一下，英文里甚至没有“农业气候区划”这一专门术语。这也不足为怪。在美国的国家中，栽培植物和农产品的发展，不是为了全民的利益，不是按人为科学证明了的合理性，而是被资本主义市场的要求所支配。

正是因为计划农业，不最大限度的和合理的利用自然资源，不可能有很大的成绩。农业气候工作在外欧获得了广泛的发展。我们的研究是以满足计划农业的具体要求，生产的具体要求的形式而完成的。他们的成果马上用到生产中去，在生产中检验它们，在今后的工作中揭发揭露出来的缺点，就这样便制定了工作方法，改进了研究方式，奠定了科学本身的理论基础。

作为一门专门的农业气候学，它的历史有三十年，最多四十年。这是革命后，在我国奠定了苏维埃政权及农业在科学和计划的基础上有了发展的时期。这段时间内的工作表明，没有农业对象的具体知识，没有确定它们和气候因子的关系，就不可能有效地利用气候资料；没有这些知识，专门研究农业服务的气候学的工作是极其狭小的，特别局限在植物观测方法的研究，与农业关系不大的气候概述和按地方特区的强寒预报。农业对象对气候要求的知识，确定它们和气候资料的关系，给人以更重要的，可能为解决农业重大问题所要求的成果。

在农业气候中任何地区的气候分类，区划和描述都适用于满足农业的个别对象或综合对象的要求。这仅只反映对象本身对象的成就，（对于植物生长和发育）具有决定意义的因子。根据这些原则建立农业气候相似理论，这理论便是确定气候的相似和相异之

处，不仅根据组成它们的要素的特征，也根据它们的农业意义。

上述气候农业描述的原则，使整理一般气候资料为生物气候方式的数值有极迫切的必要性。这种整理使气候资料和农业生产对象，特别是栽培植物的型式相接近。

其实，实际中甚至要求有实用意义的气候描述（亦有称为气候轮廓——译者注）一般都很表露地谈到适当的困难。其中的个别气候指标的形式引有“一些客观数字”，提供读者从其中得出结论。当然，他们（读者）不会作出。

鉴于气象观测资料的一般气候整理用于农业的目的，明显的不能满足，早就试图编制这些资料整理的方案，这方案使有可能利用它们于直接生产的计划上。

苏联学者著作中所采用的气候农业描述的方案，主要为下列一些描述组成：

1. 生长期和其发育时期的热和光资源的测定；
2. 同样时期内土壤及大气水分和水分保持性条件的测定；
3. 植物越冬条件的测定。这对于多年生作物（果树、浆果、技术作物等）和一年生冬作物（禾谷类作物，烟草作物等）具有重要的意义。当研究而有这些条件——热、光、水、越冬——时，考虑到测定因子中每一个生物等意义。首先确定栽培植物生长，它们的收获和越冬与天气及气候条件的关系，求得这些资料后研究对于植物生长，发育和休眠期有利或不利因子的地理分佈。

1 關於农业气候指标的学說

研究栽培植物生长、发育和休眠状态与气候条件的关系称为关于农业气候指标的学說；首先获得栽培植物生长、发育和休眠状态的农业气候指标，然后研究这些指标的地理分布。研究社会自然条件下，对于生长期及其生长时期内植物生长发育需要多少热、水和光的数量，上述因子的某种组合，确定植物的某种状态，进一步，根据现有的气候资料研究某些因子组合的数值（指标）的地理分布，这些指标的生物学意义预先已经确定了。

这是气候农业鉴定方法的原理基础，它在我们的著作中（苏联农业气候学家的著作中）被採用着。

我们的方法不全於过去旧方法的第二个原则性的区别在於否定了仅仅是多年平均值的利用。除了取得平均值，我们还研究农业气候指标随时间的频率，进一步作出栽培植物对所必须的气候要素保证率的鉴定。

频率和保证率的构思，在我们的著作中比在阿奇的研究中获得更詳細的研究，阿奇曾建議研究气象因子的频率，正如他所說的，按照各个气象站多年观测资料研究气象等值的频率。

假定，为了研究积温或某另一个指标的频率必须有长时期，连续40—50年的观测资料；为鉴定当地的资源更短时期是不够的。要知道，为了进行地区鉴定，应当亦不是一个站的数据，而是几百个气象站的数据。於是根据阿奇的方法，对每个站必須整理如此多的观测资料，根据它们来确定该植物的农业气候指标，在我们的著作中，找到了一种方法，有多年平均值，用这种方法可以断定很大地区内，任何一个农业气候指标任何数值的频率。

我们著作中所採用的气候鉴定的方法，不只限於这些和过去方法的差异。问题在於气候资源的鉴定，根据气象站網的资料，而气象站記錄的天气要素是在百叶箱位置的高度上（2米高）。但是，植物气候与二米高处的气候有些不一样。

观测表明，植物温度在许多情况下比2米高处气温高 $1-2^{\circ}\text{C}$ 。植物间过热是由于空气流动交换大大减弱。如果取生长期均等於五个月，则此积温数为 $200-300^{\circ}$ 。比如在莫斯科的条件下，生长期內高於 10° 的积温平均为 2100° ，这就意味着近地面气层中积温可能为 2400° ，也就是在近地层中植物的发育似乎把它们由北向南推移了整个地理纬度一度一样（纬度梯度为1纬度约 0.5° ）。

如果从多年的观点来研究气象条件，全样以莫斯科为例，这处积温平均等於 2100° ，积温可能等於 2400° 在莫斯科仅十年一次。

所以栽培植物在人们的帮助下，好像自己为自己创造了生存条件。与大气候的差异並不小於在很大地区內气候条件的差异，或在一个地区长期观测天气条件的差异所能达到的程度。

由此，当确定地区农业气候资源时，一定要考虑栽培植物本身生长地方的气候条件，这就是必须对气象站网资料作相应的订正，自然，这必需确定面叶箱內植物間和气温联系的规律性。

2 气候形成因子的計标

我们的方法是以計标一系列气候形成因子的必要性为前提的。

当然不是談的关于大气环流和纬度，经度及高度梯度。因为这些问题在普通气候学教程中談的很詳細了，並且他们在确定农业气候因子时一定是全样程度。

但是除了大气环流，地方经度，高度和纬度外，有一系列其他气候形成因子。当研究地区农业气候资料时，計标这些气候形成因子的影响完全是必要的。这首先是地形特点。当然这不就是地方的拔海高度。

实质上，地形决定着全部自然环境的差异性，是小气候很大差异的原因；並且这些小气候差异有时大大地超过在辽阔地区上大气候的差异。

可以举许多关于地形对各种气候因子（温度、湿度、降水、风、气等：）分布有很大影响的例子。

設置於亚热带条件下，特别是在西格魯吉亞和北高加索，馬叶科普試驗站区域内我们的小气候研究表明，冬天期间两个相邻点的最低温度之差经常可以达到 $12-15^{\circ}$ 。某一个地段上温度可能是零或正数，而在相邻的一个地段上它可能达到零下 $12-15^{\circ}$ 。全列这样的温度分布不仅在个别日子裡观察到，但多年平均差值为 $5-6^{\circ}$ （С. С. 达雅达雅——1936, 1940）。

还在第一次世界大战以前，在远东地区П. И. 高諾斯丹夫的著作中也获得了类似的资料。

地形条件不仅对低温有极大的影响，而在生长期內热量总量的分布上，也有重要意义。

在西高加索地区 И. А. 高尔茨别尔格在这方面所进行的工作，获得显著的结果，这些结果列於下表（表1）。

决定於台站位置的积温的差异

表 1.

站 名	站 的 位 置	訂正°海平面后高过 10°C 积温和高过 10° 天数的差异	
		积 温	天 数
阿 烘	向海的斜坡	500	18
馬來斯達站	谷 地		
蘇曼依卡	向谷地的斜坡	540	24
廣里—阿烏尔	谷 地		
布拉高迭齊	向海的斜坡	650	35
新馬來斯達	谷 地		
留明諾夫卡	向谷地斜坡	520	24
阿 日 喀	谷 地		
宇 契	向海的斜坡	430	25
阿德來尔	海边低地		
康斯坦丁諾夫卡	峡谷之起点	450	25
查哈諾夫卡	谷 地		
上阿拉雷馬力	山 頂	390°	15
下阿拉雷馬力	谷 地		

表中积温採用訂正至海平面的方法，消除了測站高度对数值的影晌，这样一来，高过10度的积温和生长期间的差异只决定於站的位置，这差异相应地可能达到650和35天。全时必須注意到，每一个地理纬度积温的变化为180—200°，而這種所有其他条件都相全二个站位置的差异使多年平均积温差650°，也就是比可能的纬度差高过二倍

我们在克里木南岸（雅特竟区）研究过温度指向海面斜坡的多年平均温度的分佈。这个研究的结果列於下表：（表2.）

克里木南岸多年平均气温的变化 表2.

拔海高度	年平均温度	高於10° 的		月平均温度	
		积 温	天 数	1 X	X
0	12.7	3860	207	19.0	13.9
10	12.9	3920	209	19.2	14.2
20	13.1	3970	212	19.5	14.6
30	13.3	4020	215	19.8	14.9
40	13.5	4080	218	20.2	15.2
50	13.7	4140	218	20.5	15.5
60	13.6	4150	217	20.6	15.4
70	13.5	4130	216	20.4	15.3
80	13.4	4100	215	20.3	15.2
90	13.3	4070	214	20.2	15.1
100	13.2	4040	213	20.1	15.0
150	12.8	3900	209	19.5	14.5
200	12.4	3770	205	18.9	14.1
250	12.0	3640	201	18.3	13.6
300	11.5	3500	197	17.8	13.1
350	11.1	3370	193	17.2	12.6
400	10.7	3230	189	16.6	12.2
450	10.3	3100	185	16.0	11.7

似乎，沿着本斜坡的最热地带在50—70米高处。高过这地带温度，按垂直梯度规律降低。低于这高度的向海面也降低，这可用微风的存在和海的冷却影响来解释；全时很特别的，积温差数达300°，而生长期长短的差异为2週左右。

在农业气候的计标中，不致虑这个重要因子——站的位置，可能引起极大的错误。

除地形特点以外必须致虑到被研究的地区，地段，田地的土壤条件对农业气候形成的影响。土壤特点可能引起对本地农业气候条件极大的修正，这修正可能的程度见下表（表3）

在全一个气候区内 25 厘米深处各种
土壤的月平均温度

表3

气象站 (土壤)	V	VI	VII	VIII	IX
莫斯科 (季末里西提夫农 学院) (灰化壤土)	9.6	15.4	17.3	16.1	11.9
波钦基 (灰化沙土)	10.0	14.8	17.3	15.7	11.4
雅赫羅馬 (泥炭土)	4.8	12.2	16.9	16.8	12.1
阿拉新农村 (未乾的泥炭沼澤 土)	5.2	9.3	11.9	11.7	10.1

可以这样肯定，沙土在夏季的热量条件要比壤土高得多。在泥炭土上生长期的大部份时间内温度比壤土低得多，更不要说沼澤土了，这竟观测到特别低的温度。

很清楚，在农业气候计划中必须注意到土壤温度月平均值差到 $4-5^{\circ}$ 的事实。所以不是偶然的，甚至在这样北方的省份，例如列宁格勒，经常观测到在矿物质土上马鈴薯的退化。

这种现象甚至发生在卡列里，但是种於全一地区内泥炭土上的马鈴薯，几乎任何时候也不退化。土壤热状况是个很重要的因子，一定要考虑到它。当向北方推移某种喜温作物时必须注意到，该作物在沙土上并比在壤土上，特别是比在泥炭土上会有更大的成绩。甚至超过 $0.5-1.0^{\circ}$ 亦有极其重要的意义。利用有利的土壤热量特性，有时可以把喜温植物的界限向北移动，距离该作物一般气候的可能界限达好几百公里。但是还不仅如此。不仅土壤的物理特性是这样的气候形成因子，而事实上地下水的深浅对土壤温度状况来就也有很大的影响，因而对于作物大大地离其可能气候界限向北移的可能性上，有极大的影响。地下水层这个因子当农业气候计划时，不能不注意。

为了表明地下水对土壤温度状况的影响引用下表：(表4)

表 4

在地下水位低(4米以下)和高(1.5-2米)的情况下，40厘米深处土壤多年平均温度

V		VI		VII		VIII		IX	
>4米	1.5-2米	>4米	1.5-2米	>4米	1.5-2米	>4米	1.5-2米	>4米	1.5-2米
I) 列宁格勒省									
a) 沙 土									
9.0	7.5	14.0	11.5	17.5	14.5	16.5	14.5	12.0	11.5
b) 壤 土									
8.0	7.5	12.5	11.5	16.0	14.5	15.5	14.5	11.5	11.5
II) 莫斯科省									
a) 壤 土									
8.4	—	13.0	—	16.1	—	15.6	—	12.4	—

由此表可作出极其重要的結論：第一，在地下很深的情況下，沙土增熱很強，在地下水大大上升的情況下，增熱強度小。並且發現，全一種土壤的溫度，由於地下水位，多年月平均溫度的差度可達 3° 。這等於把該地段大約向南移動6個地理緯度（600—700公里）。第二，在壤土上觀測到的差異較小；然而它仍達到很大的數值（ 1.5° ）。第三，地下水很淺的情況下，使各種土壤上的溫度狀況相等——沙土和壤土具有全樣的溫度。第四，列寧格勒在沙土上地下水深的情況下，栽培植物在熱量保證方面甚至比在莫斯科壤土有地下水位的情況下，要好一些。全時大家知道莫斯科位置比列寧格勒要偏南得多，按氣候條件說對於南方作物比列寧格勒是更有利的地方；在列寧格勒比莫斯科要冷得多，但各種不全土壤的存在，可能根本破壞了一般的規律性。如果不注意到這個情況，可能得出不正確的結論。

所以，當談到南方作物北移的時候，除了考慮近地面氣層的氣候條件外，還必須考慮到土壤氣候。必須仔細分析該作物被引入地區的土壤條件；全時不僅把土壤看成營養因子，而且也要看成是自然的气候形成要素。

如上所说，就更多的热量保证方面来说在北方沙土对南方作物具有优越的条件。但是这个结论仅指在生长期内，如果说冬季条件，则沙土比黏性更大的土壤具有较差的条件。（表5）

莫斯科着各种土壤上绝对最低温度表

表5

冬 季	莫斯科(季米里亚兹夫农学院) (壤土)		波留斯基路 (沙土)	
	25 厘米	50 厘米	25 厘米	50 厘米
1921-22	-5.4	-1.0	-11.4	-8.6
1924-25	-3.0	-0.1	-12.3	-7.8
1930-31	-1.1	+0.5	-6.1	-3.5
1931-32	-2.4	+0.1	-9.7	-5.0

所以對於本地土壤的气候鉴定时，必须分别对待一年生和多年生的植物。

从引用的数字中可以作出结论，沙土就对夏季生长期热量的保证来说具有其优越性，冬季它结冻较深，这儿温度比在黏性更大的土壤上要低得多。

所以在积雪较少的地区，对于多年生喜湿作物来说沙土是不合适的。

农业技术在地方气候形成因子中佔最主要的地位，这儿说的农业技术，具有广泛的意义，包括防作林的营造、灌溉和盖膜。

3. 栽培植物对气候要求的研究

在还没有进行某个地区的农业气候鉴定时，必须首先认清下列情况：

1. 本农业气候鉴定预定目的；
2. 我们所研究的那些对象对气候要求怎样。

试问，从那儿取得关于这些要求的资料呢？

有很多的学科——生理学，农业技术，农业土壤和其他等等研究农业和环境条件，特别是和气候的相互关系。

农业气候学家必须在邻近科学成就的基础上，最大可能地利

用上述各个科学部门在说明栽培植物对气候条件要求方面的资料。然而这些资料的利用是不容易的。

问题在于每个农业学科研究栽培植物和环境的相互关系的时候，着重于本门科学的任务。上述科学中，没有一个其目的是利用他们研究的结果，为了农业气候的综合。因此，他们不故意用数字来表明植物和气候的关系，也不考虑通过整理所有大量的气候资料来取得这些数值。

所以农业气候学家除了充分利用相关科学获得的结果外，为了以后的气候计算，必须自己进行自己的研究。

用下列方法获得的资料可以作为类似研究的材料：1. 平行或联合观测法；2. 分期播种法；3. 按年份进行收成和天气条件的比较；4. 栽培植物的自然分佈和界限，自然分佈中不全地区的收成和产品质量的气候分析法。

最后这个方法，对于求得植物生长发育和气候因子的关系是极重要的，使获得特别可靠的，可以用于广泛气候综合的结果。它应用的程度还不够，但是考虑到，用此方法可能获得有价值的结果，值得极广泛地应用。方法的实质如下：

在生产中采用那一种作物，长时间以来人们进行了植物品种和种类的试验。可以毫不誇張地说，栽培作物目前的地理分佈的状态有着人们试验的最后结果。而人们的经验，是该作物管理全部历史过程中，人们成功和失败的综合结论。在长时期以来，人们借助于试验和错误在最后总结中得到正确的结论。具有悠久历史的作物，事实上和其自然条件一致地按地区分佈。历史上所形成的实践是很少错误的，只有较短的历史才能有错误。

一方面研究该作物的自然分佈，不全地区的气候资源，一方面将其收成及产品质量和各地气候条件相比较，研究者可能不费太大力量很快地获得关于植物生长发育和他们生长地方气候条件，关系的丰富的材料，并将这关系表现为一定的农业气候指标。

4. 栽培植物气候鉴定的方案。

根据文献中现有的关于栽培植物对气候要求的材料，并根据上述研究这些要求的方法，在农业气候中编制栽培植物气候鉴定的方案。这个方案由下列各部份组成：

A. 和湿度的关系：必须有下列资料：

①. 栽培植物生长长期开始和结束时的湿度。关于生长开始湿度的资料必须适用于所有作物。谈到关于生长结束湿度的资料，它必须适用于所有多年生植物，也适用于整个生长季都生长着的一年生植物，对于那些在夏季结束生长的植物说，生长结束湿度材料不是必要的。

②. 关于植物开花和成熟的温度。

③. 关于各发育时期和整个植物发育的生长期间的活动积温。

④. 关于在正常条件下，休眠期对植物有害的低温，或是生长时期和开花时的有害低温。

B. 和光的关系：必须有植物和光的关系，植物对光照长度对光周期反应的资料，或者如一般所说的，关于植物光周期现象的资料。

C. 和水的关系：必须要有关于植物对于干燥度的指标的反應資料。

此外，需要知道植物发育的生活节奏。

- ①. 开花结实的特性；
- ②. 发育时期的顺序；
- ③. 休眠期的特性和程度；
- ④. 为了忍受干旱具有夏眠的特性；
- ⑤. 对强风的抵抗性；
- ⑥. 对冰雹的耐性；
- ⑦. 抗倒伏性。

在关于对热量和光的要求方面 B. H. 斯捷巴诺夫编制了关于栽培植物气候鉴定方案的综合材料。（表 6）

原书缺页

气候生态型		植物学类型		按抗霜最迟程度分型			按寒性的分型		按生长期长度和对热量(活动积温)一般要求的分型						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 1000°	2 1500°	3 2000°	4 2500°	5 3000°	6 3500°	7 4000°
									60-80天	80-100天	100-120天	120-140天	140-160天	160-180天	180-200天以上
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
B _{III}	2. 热带地区很小, 亚热带地区较大, 可栽培热带、亚热带植物。通过夏季一旬选育阶段——薄化筛选要求高(最佳+22—+30℃), 抗低温力弱, 经日照甚弱或中性的。	E _I 一年生 耐旱性	12 10-12 12-12 13 12-15 15-12 14 10-12 15-12 15 17-15 15-12 16 6-10 10-3 17 10-12 12-10	12 10-12 12-12 13 12-15 15-12 14 10-12 15-12 15 17-15 15-12 16 6-10 10-3 17 10-12 12-10	12 10-12 12-12 13 12-15 15-12 14 10-12 15-12 15 17-15 15-12 16 6-10 10-3 17 10-12 12-10	12 10-12 12-12 13 12-15 15-12 14 10-12 15-12 15 17-15 15-12 16 6-10 10-3 17 10-12 12-10	12 10-12 12-12 13 12-15 15-12 14 10-12 15-12 15 17-15 15-12 16 6-10 10-3 17 10-12 12-10	12 10-12 12-12 13 12-15 15-12 14 10-12 15-12 15 17-15 15-12 16 6-10 10-3 17 10-12 12-10	12 10-12 12-12 13 12-15 15-12 14 10-12 15-12 15 17-15 15-12 16 6-10 10-3 17 10-12 12-10	12 10-12 12-12 13 12-15 15-12 14 10-12 15-12 15 17-15 15-12 16 6-10 10-3 17 10-12 12-10	12 10-12 12-12 13 12-15 15-12 14 10-12 15-12 15 17-15 15-12 16 6-10 10-3 17 10-12 12-10	12 10-12 12-12 13 12-15 15-12 14 10-12 15-12 15 17-15 15-12 16 6-10 10-3 17 10-12 12-10	12 10-12 12-12 13 12-15 15-12 14 10-12 15-12 15 17-15 15-12 16 6-10 10-3 17 10-12 12-10	12 10-12 12-12 13 12-15 15-12 14 10-12 15-12 15 17-15 15-12 16 6-10 10-3 17 10-12 12-10	12 10-12 12-12 13 12-15 15-12 14 10-12 15-12 15 17-15 15-12 16 6-10 10-3 17 10-12 12-10