

犊牛早期断奶技术

屠焰 刁其玉 主编



中国农业科学技术出版社

犊牛早期断奶技术

屠焰 刁其玉 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

犊牛早期断奶技术 / 屠焰, 刁其玉主编. —北京:
中国农业科学技术出版社, 2014. 9
ISBN 978 - 7 - 5116 - 1738 - 5

I. ①犊… II. ①屠…②刁… III. ①小牛 - 断乳 -
饲养管理 IV. ①S823

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 138264 号

责任编辑 张国锋

责任校对 贾晓红

出 版 者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010)82106636(编辑室) (010)82109702(发行部)
(010)82109709(读者服务部)

传 真 (010)82106631

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 各地新华书店

印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 850mm × 1 168mm 1/32

印 张 5.125

字 数 145 千字

版 次 2014 年 9 月第 1 版 2014 年 9 月第 1 次印刷

定 价 20.00 元

— 版权所有 · 翻印必究 —

《犍牛早期断奶技术》

编写人员名单

主 编 屠 焰 刁其玉

参编人员 （按姓氏笔画排序）

刁其玉 王天坤 王 俊 王 艳

司丙文 齐志国 张卫兵 邱国梁

杨宇泽 郭江鹏 屠 焰 温富勇

前 言

近年来，随着农业结构战略性调整步伐的加快，中国畜牧业结构调整力度明显加大，并且向高层次迈进。畜牧业成为优先发展的产业，其中奶业又是重中之重。在国家产业化政策的引导下，推动乳业逐步扩大规模，引进先进技术和设备，提高生产水平，奶牛养殖的整体水平得到提高。同时，随着城市居民收入水平的提高，城市化程度加快，城镇人口大量增加，特别是国家“学生饮用奶计划”的实施，促进人们饮食和营养观念的转变，加工企业又不断开发适销对路的新产品，带动了乳品消费相应增长和市场的不断扩大。预计此后若干年，我国奶业将呈现出稳步发展的势头。

面对人们对乳品需求的日益增长，扩大奶牛养殖规模的同时，应用早期断奶技术对犊牛进行早期断奶，不仅可以节约大量牛奶，也是提高牛群质量和生产水平的一项重要措施。在我国传统的养殖模式中以鲜牛奶饲喂犊牛，即使采用早吃料、少吃奶等措施，犊牛在2个月的哺乳期仍需消耗牛奶350~450千克，占一头奶牛产奶量的5%~10%。从统计数据上看，我国的奶牛饲养量约达到1200万头，按80%的繁殖率计算，每年可以产生960万头犊牛，如果公、母犊牛各占50%，每年约有480万头母犊牛需要培养为后备母牛，这就将消耗掉168万~216万吨牛奶。如果应用早期断奶技术，在犊牛吃完初乳后即断牛奶，每头犊牛可节省300千克以上鲜牛奶，总计可以节省鲜牛奶165万吨，相当于多饲养年产奶10吨的奶牛16.5万头，直接缓解乳品需求和乳品生产之间的矛盾。另外，国内外大量试验表明，过多的哺乳量和过长的哺乳期，会对奶牛成年时的体型结构与终生的生产性能造成不利影响。因此，犊牛



早期断奶技术是犊牛标准化、规模化生产的重要环节，是大幅度提高养殖效益和社会效益的基本措施。

本书是在 2006 年出版的《犊牛早期断奶新招》的基础上，更新、完善最新国内外犊牛养殖技术而重新编写而成的，系统介绍了犊牛培育各个阶段的饲养管理要点、各类型饲料使用特点、主要疾病防治技术，可供基层技术人员、养殖场（户）、畜牧兽医管理人员参考。

本文编写过程中，参考文献和技术资料有限，有不足之处请读者批评指正。

本书的写作过程得到北京市农业局科技项目“犊牛早期继奶关键技术集成与示范项目”的支持，示范推广工作由奶牛产业技术体系北京市创新团队综合试验站全力完成，在此表示感谢！

编 者

2014 年 5 月 30 日

目 录

第一章 犊牛为什么要实施早期断奶	1
第一节 犊牛的生理特点	2
一、犊牛的消化特点	2
二、犊牛的营养需要	6
第二节 犊牛早期培育的目标	16
一、黄金标准一	17
二、黄金标准二	18
三、黄金标准三	22
第三节 犊牛实施早期断奶的好处	30
第四节 早期断奶技术要点	32
一、关注犊牛反刍功能的建立	32
二、早期断奶犊牛的饲喂频率和方法	33
三、把握断奶时间	38
第五节 早期断奶技术实施效果	38
一、南方养殖奶牛的效果	39
二、北方养殖奶牛犊牛早期断奶的使用技术与效果	40
三、近两年来试验示范情况	42
第二章 犊牛日粮与营养供给	45
第一节 初乳	46
一、初乳的特点	46
二、初乳的饲喂方法	48
三、初乳的质量评价	49
四、初乳的采集、保存与解冻	50



五、初乳使用的要点归纳	51
第二节 常乳	52
一、液体饲料种类	52
二、废弃牛奶	53
第三节 犊牛代乳品	55
一、对犊牛代乳品的基本要求	56
二、犊牛代乳品的主要营养成分要求	58
三、代乳品产品的质量标准	62
四、代乳品的使用方法	65
第四节 开食料	70
一、开食料的组成和特点	70
二、开食料的饲喂	72
三、开食料配方举例	74
第五节 粗饲料	76
第六节 饮水	77
第七节 犊牛饲料中生长调节剂的使用方法	78
一、酸度调节剂	78
二、微生物制剂	82
三、酶制剂	84
四、寡糖和多糖	85
五、天然物及其提取物添加剂	87
第三章 犊牛的饲养管理	89
第一节 初生犊牛的护理	89
一、分娩与助产中对犊牛的护理	89
二、出生后犊牛的护理	93
三、初生犊牛特殊疾病的控制	96
第二节 犊牛饲养环境控制	98
一、圈舍条件	98
二、环境控制	103
三、极端环境的影响	104



第三节 哺乳期犊牛的饲养管理·····	108
一、哺乳期犊牛饲养的要点·····	108
二、建议使用的哺乳期犊牛饲养管理程序·····	114
第四节 断奶后犊牛和后备牛的饲养管理·····	118
一、犊牛的选择培育·····	118
二、断奶后犊牛的理想饲养目标·····	119
三、断奶后犊牛的生长·····	122
四、断奶后犊牛的饲养·····	126
五、育成牛的管理·····	129
六、饲养管理程序举例·····	129
第四章 犊牛疾病及预防对策·····	133
第一节 犊牛死亡原因及预防对策·····	133
第二节 犊牛腹泻的预防与治疗·····	135
第三节 犊牛饮食性腹泻的预防与治疗·····	141
第四节 犊牛肺炎的预防与治疗·····	143
第五节 由母牛传递给犊牛的疾病·····	145
第六节 犊牛寄生虫病·····	146
参考文献·····	149

第一章 犊牛为什么要实施早期断奶

犊牛是牛群的未来。同时，犊牛是一群不产奶的牛，而且需要消耗饲料、劳力和兽医服务等费用，这些花费是一种不能马上得到收益的投资。产头胎之前，犊牛不能为奶牛场产生即时的效益，而且还要消耗资源。只有到小母牛产头胎时奶牛场才开始回收对它的投资。头胎产犊年龄的推迟会对养殖场造成一定的经济损失。

细心地照顾与饲养，关系着犊牛的健康与良好的生长。无论维持或逐渐扩张牛群规模，或逐渐改良牛群的性能，每一头奶牛的诞生都代表一个为将来带来利润的机会。犊牛由出生到断奶，健康顺利生长是犊牛培育的目标，为达到这个目标，必须了解犊牛的消化与免疫系统、营养需求，并给予饲料的选择。

由于犊牛期资源消耗较多，饲养犊牛费用升高（主要是饲料方面的开销），饲养人员可能忽视对不产奶状态犊牛的喂养，因而降低对它们的管理水平。有时为了缩减开支，有些奶牛场采取减少对犊牛的管理费用等措施。然而，这种减少短期费用的做法会造成长期经济效益的影响和损失。例如，饲喂不足、圈舍不足以及卫生条件差对牛群的盈利会有直接的副作用。因为未得到正常生长发育的犊牛可能会影响其未来的产奶潜力，生长缓慢的犊牛饲养期延长，头胎产仔时间推迟，结果生产费用增加；发育不良的犊牛产头胎时发生难产的几率增加。另外，由于犊牛生长期变化很大，管理制度跟不上的话就会导致犊牛得不到应有的照料。小母牛出生、断奶、配种以及产头胎期间都是非常关键的时期。因此，犊牛的整个生长过程都需要良好的饲养管理才能保证饲喂适当、生长发育充分和健康状况好。



管理措施不当会造成犊牛饲养费用增加。因而为保证小母牛的健康生长发育，应预先制定管理方针以便获得犊牛饲养经济效益和产奶潜力最大化。

第一节 犊牛的生理特点

一、犊牛的消化特点

犊牛出生后，营养物质由母体血液供给变为胃肠道消化供给，其生存环境由恒温过渡到变温、由无菌过渡到有菌，犊牛瘤胃菌群的建立、肌肉组织的发育及瘤胃内表皮细胞对营养物质的吸收活力，都需要不断发育和完善。

初生犊牛经历了巨大的生理和代谢转变，需要自身的调节能力维持动态平衡，度过这个关键时期。由碳水化合物、蛋白质和脂肪组成的具有高消化率的液体饲料，可以更好地满足犊牛的营养需要。

犊牛的饲养工作是优质奶牛培育的重要环节之一，实际生产中犊牛的科学饲养是容易被忽略的环节，因为这个环节不能带来直接的经济效益，但是这个环节对奶牛的一生都很重要。

细心的照顾与饲养，关系着犊牛的健康与良好的生长。不论是维持或逐渐扩大牛群规模，还是逐渐改良牛群的性能，为将来提供创造利润的机会。犊牛由出生到断奶，顺利生长、少生病是生产目标。了解犊牛的消化与免疫系统、营养需求，从而供给适当的日粮。

1. 初生犊牛离开母体，产生应激

刚出生的犊牛从胎儿在母体中通过血液吸收养分过渡到从母乳中吸收养分，开始适应在子宫外的环境，体内新陈代谢发生巨大的变化，但需要自身的调节能力维持动态平衡。犊牛的培育工作是养



牛工作的重要环节之一，但犊牛的科学饲养又是容易被忽略的环节。犊牛的损失就意味着提高了母牛的养殖成本，缺少了调整牛群结构的后备奶牛。

2. 初生犊牛消化系统特点

刚出生的犊牛消化系统还没有发育完全，但是出生后几个月内犊牛消化系统会发生急剧的发育过程。刚出生时犊牛的消化系统功能和单胃动物相似，皱胃是犊牛唯一发育完全并具有功能的胃，所以，出生后几天内犊牛只能食用初乳和牛奶，此时犊牛无反刍功能，牛奶主要由皱胃产生的酸和酶消化，而瘤胃并未开始发育。在具有反刍功能之前，犊牛的食管沟将食道和瓣胃口直接相连，食管沟由两片肌肉组织构成，当这两片肌肉收缩时可形成类似食道一样的管道结构，从而使食道直接与皱胃相通。食管沟的存在使得液体饲料不流经瘤胃和网胃就直接流入皱胃中。食管沟对各种刺激的反应不同，许多因素（如牛奶的温度、犊牛吮吮和饮食牛奶及牛奶质量）可以影响食管沟的封闭状态。在封闭完全的情况下，食管沟可使牛奶完全避开瘤胃直接进入皱胃。不流经瘤胃的牛奶，完全避开瘤胃细菌的发酵，更能发挥其营养价值，这对刚出生几周的犊牛十分重要。随着犊牛生长发育并采食大量固体食物时，食管沟就逐渐失去功用。

初生犊牛瘤胃组织尚未发育，且缺少微生物群落，在瘤胃和网胃尚无功能的情况下，犊牛依靠皱胃与肠分泌消化液分解脂肪、碳水化合物及蛋白质。在胃蛋白酶和凝乳酶作用下，犊牛进食的牛奶和初乳在 10 分钟内结成凝块，凝乳块的形成与消化液缓慢作用，使犊牛首次食下初乳后，慢慢消化、有效率地吸收养分，防止未消化的养分到达大肠而引起下痢。当第二次给予初乳或母乳时，第二次采食的乳汁与第一次食下结成的凝乳块在胃内混合，使犊牛在初生后的最初 24~48 小时能获得稳定的营养供应。乳汁形成凝乳块后，会有部分乳清形成透出，乳清含水分、矿物质、乳糖以及其他蛋白质（包括免疫球蛋白和抗体），10 分钟之内，乳清直接进入小肠后消化吸收。免疫球蛋白从小肠被吸收进入血液循环。因犊牛初



生时消化能力有限，反而使其能快速吸收其所需要的抗体。

初生犊牛对碳水化合物的消化能力很差，但对乳糖有极好的消化能力，对淀粉的消化能力因淀粉种类及加工方式的差异而不同，犊牛3周龄时，对淀粉的消化能力显著提高。3周龄后，由于消化酶开始活跃，对植物性蛋白质消化能力也提高。

3. 初生犊牛消化系统健康发育

出生时犊牛的消化系统尚未完全发育完成，从出生到出生后约2周内皱胃具有消化作用，也只有牛奶或代乳品能供给营养。

随着犊牛成长，开始采食各种饲料，瘤胃胃室也发育变化。犊牛皱胃占胃容积的60%，成年牛皱胃占8%。犊牛出生时，瘤胃与网胃加起来占全部胃容积的30%，瓣胃约占10%；犊牛出生4周后，瘤胃和网胃共占58%，瓣胃约占12%，而皱胃约占30%。到12周时，瘤胃和网胃共占全部胃容积的65%，瓣胃仍占10%，相反，皱胃只占20%。瘤胃随牛只生长，其体积增大了，但功能与出生时一样。在瘤胃和网胃成长并开始发挥功能后，便成为消化系统中较重要的部分，犊牛逐渐开始有反刍功能，饲喂犊牛的目标之一就是尽早促进瘤胃的发育。奶牛的4个胃的发育见表1-1。

表1-1 牛胃容积的生长发育

生长时间	瘤胃和网胃（升）	瓣胃（升）	皱胃（升）
初生	1.2	0.2	3.5
21日龄	3.0	—	4.5
3月龄	10~15.0	0.5	6.0
6月龄	36.0	2.0	10.0
12月龄	68.0	8.5	12.0
成年	50~200	7.0~18.0	8.0~20.0

从上面也可以看出，初生犊牛的瘤胃尚未发育完善，还不能从开食料等固体饲料中获取足够的养分，这时候如果过早取消牛奶或液体饲料，使得经过皱胃消化吸收的养分不足，会直接影响犊牛的生长。因此，在犊牛瘤胃发育到一定程度之前，不能完全用固体饲



料（开食料、精料、粗料）替代液体饲料（牛奶、代乳品等）。

当犊牛开始采食固体饲料或颗粒饲料，尤其含有容易发酵的碳水化合物饲料时，瘤胃开始承担重要的角色。犊牛瘤胃具有反刍功能，消化系统逐渐发育成熟。显示了犊牛的特殊营养需求。

4. 犊牛瘤胃微生物区系的发展

牛和羊的瘤胃内栖息着复杂、多样、非致病的各种微生物，包括瘤胃原虫、瘤胃细菌和厌氧真菌，还有少数噬菌体。瘤胃微生物的种类较多，每毫升瘤胃内容物中有不同种类细菌十亿到百亿个、原虫数十万个，还有厌氧真菌和噬菌体。它们在瘤胃发酵过程中起着关键作用。但犊牛出生时消化道不存在厌氧细菌、厌氧真菌和原虫，而后随着与母牛及环境的不断接触，瘤胃及其他消化道部位逐渐建立微生物区系。细菌是最早出现在瘤胃中的微生物，动物出生 24 小时后其瘤胃壁即有兼性厌氧细菌等存在，出生 2 天后瘤胃内出现严格厌氧微生物。在成年前，瘤胃内细菌菌群发生很大变化，经过适应和选择，只有少数微生物能在消化道定植、存活和繁殖，并随犊牛的生长和发育，形成特定的微生物区系。瘤胃微生物间相互作用，维持瘤胃功能的稳定。保持瘤胃微生物区系的动态平衡是保证瘤胃健康的前提。饲养过程中需要尽量减少饲料种类的变化，或减缓变化的过程，让犊牛有一个适应、调整的时间。

中国农业科学院饲料研究所于 2010—2012 年针对犊牛和后备牛瘤胃微生物区系的发展进行了检测，证实了犊牛刚出生几天内瘤胃中的细菌比较少，菌种比较集中，优势条带比较明显，且未检测到白色瘤胃球菌、黄色瘤胃球菌和产琥珀丝状杆菌等纤维分解菌。随着日龄的增长，瘤胃细菌开始增多，瘤胃细菌区系逐渐形成自己的稳态。当 3 周龄和 4 周龄时分别开始添加开食料和粗饲料，日粮的更换又一次引起了瘤胃细菌区系的应激和波动，影响其稳定性。随着对日粮的适应，到 6 周龄以后各种纤维分解菌开始瘤胃中定植。在 8 周龄时，瘤胃细菌的种类和优势条带数均高于前期。8 周龄以后，犊牛瘤胃已经形成了丰富的瘤胃微生物区系，其中包括纤维分解菌中的黄色葡萄球菌、白色葡萄球菌和溶纤维顶弧菌等，还



包括淀粉分解菌普雷沃氏菌及半纤维素降解菌毛螺菌等，其他的还包括硬壁门菌、梭菌和一些瘤胃未培养细菌等。

白色瘤胃球菌数量从 12 ~ 16 周龄有上升的趋势，然后开始下降并在 20 ~ 28 周龄保持一个较低的水平，40 周龄以后保持稳定。黄色瘤胃球菌数量随着周龄的增加，在 12 ~ 24 周龄比较稳定，从 24 周龄开始下降，40 周龄以后保持稳定。产琥珀丝状杆菌数量在 12 ~ 40 周龄一定范围内波动，在 32 周龄稍有下降，其他周龄保持稳定。溶纤丁弧菌数量在 12 ~ 28 周龄也比较稳定并保持较高水平，只是在 32 和 36 周龄波动较大，40 周龄以后维持稳定的水平。总体上来说，在瘤胃细菌区系未达到稳定之前，纤维分解菌数量容易随着时间有一定的波动，一旦瘤胃细菌区系达到稳定水平，纤维分解菌的数量也保持一定的稳态。

二、犊牛的营养需要

能量、蛋白质、碳水化合物、脂肪、维生素、矿物质、水是生命体不可缺少的营养素，各个国家分别制定了本国的奶牛营养标准，根据营养需要量，我们可以科学地配制日粮，并根据饲养阶段进行更好的饲养管理。这里主要列出了在我国使用较多的中国奶牛营养需要量标准（表 1-2）和美国 NRC 的奶牛营养需要量标准（表 1-3 至表 1-6）。

1. 中国奶牛的营养需要

表 1-2 生长母牛的营养需要量

体重 (千克)	日增重 (克)	日粮 干物质 (千克)	奶牛能 量单位	产奶 净能 (兆卡)	产奶 净能 (兆焦)	可消 化粗蛋 白质 (克)	小肠可 消化粗 蛋白质 (克)	钙 (克)	磷 (克)	胡萝 卜素 (毫克)	维生素 A (千国 际单位)
	0	—	2.20	1.65	6.90	41	—	2	2	4.0	1.6
40	200	—	2.67	2.00	8.37	92	—	6	4	4.1	1.6
	300	—	2.93	2.20	9.21	117	—	8	5	4.2	1.7



(续表)

体重 (千克)	日增重 (克)	日粮 干物质 (千克)	奶牛能 量单位	产奶 净能 (兆卡)	产奶 净能 (兆焦)	可消 化粗蛋 白质 (克)	小肠可 消化粗 蛋白质 (克)	钙 (克)	磷 (克)	胡萝 卜素 (毫克)	维生素 A (千国 际单位)
40	400	—	3.23	2.42	10.13	141	—	11	6	4.3	1.7
	500	—	3.52	2.64	11.05	164	—	12	7	4.4	1.8
	600	—	3.84	2.86	12.05	188	—	14	8	4.5	1.8
	700	—	4.19	3.14	13.14	210	—	16	10	4.6	1.8
	800	—	4.56	3.42	14.31	231	—	18	11	4.7	1.9
50	0	—	2.56	1.92	8.04	49	—	3	3	5.0	2.0
	300	—	3.32	2.49	10.42	124	—	9	5	5.3	2.1
	400	—	3.60	2.70	11.30	148	—	11	6	5.4	2.2
	500	—	3.92	2.94	12.31	172	—	13	8	5.5	2.2
	600	—	4.24	3.18	13.31	194	—	15	9	5.6	2.2
	700	—	4.60	3.45	14.44	216	—	17	10	5.7	2.3
	800	—	4.99	3.74	15.65	238	—	19	11	5.8	2.3
60	0	—	2.89	2.17	9.08	56	—	4	3	6.0	2.4
	300	—	3.67	2.75	11.51	131	—	10	5	6.3	2.5
	400	—	3.96	2.97	12.43	154	—	12	6	6.4	2.6
	500	—	4.28	3.21	13.44	178	—	14	8	6.5	2.6
	600	—	4.63	3.47	14.52	199	—	16	9	6.6	2.6
	700	—	4.99	3.74	15.65	221	—	18	10	6.7	2.7
	800	—	5.37	4.03	16.87	243	—	20	11	6.8	2.7
70	0	1.22	3.21	2.41	10.09	63	—	4	4	7.0	2.8
	300	1.67	4.01	3.01	12.60	142	—	10	6	7.9	3.2
	400	1.85	4.32	3.24	13.56	168	—	12	7	8.1	3.2
	500	2.03	4.64	3.48	14.56	193	—	14	8	8.3	3.3
	600	2.21	4.99	3.74	15.56	215	—	16	10	8.4	3.4
	700	2.39	5.36	4.02	16.82	239	—	18	11	8.5	3.4
	800	3.61	5.76	4.32	18.08	262	—	20	12	8.6	3.4



(续表)

体重 (千克)	日增重 (克)	日粮 干物质 (千克)	奶牛能 量单位	产奶 净能 (兆卡)	产奶 净能 (兆焦)	可消 化粗蛋 白质 (克)	小肠可 消化粗 蛋白 质(克)	钙 (克)	磷 (克)	胡萝 卜素 (毫克)	维生素 A (千国 际单位)
80	0	1.35	3.51	2.63	11.01	70	—	5	4	8.0	3.2
	300	1.80	4.32	3.24	13.56	149	—	11	6	9.0	3.6
	400	1.98	4.64	3.48	14.57	174	—	13	7	9.1	3.6
	500	2.16	4.96	3.72	15.57	198	—	15	8	9.2	3.7
	600	2.34	5.32	3.99	16.70	222	—	17	10	9.3	3.7
	700	2.57	5.71	4.28	17.91	245	—	19	11	9.4	3.8
	800	2.79	6.12	4.59	19.21	268	—	21	12	9.5	3.8
90	0	1.45	3.80	2.85	11.93	76	—	6	5	9.0	3.6
	300	1.84	4.64	3.48	14.57	154	—	12	7	9.5	3.8
	400	2.12	4.96	3.72	15.57	179	—	14	8	9.7	3.9
	500	2.30	5.29	3.97	16.62	203	—	16	9	9.9	4.0
	600	2.48	5.65	4.24	17.75	226	—	18	11	10.1	4.0
	700	2.70	6.06	4.54	19.00	249	—	20	12	10.3	4.1
	800	2.93	6.48	4.86	20.34	272	—	22	13	10.5	4.2
100	0	1.62	4.08	3.06	12.81	82	—	6	5	10.0	4.0
	300	2.07	4.93	3.70	15.49	173	—	13	7	10.5	4.2
	400	2.25	5.27	3.95	16.53	202	—	14	8	10.7	4.3
	500	2.43	5.61	4.21	17.62	231	—	16	9	11.0	4.4
	600	2.66	5.99	4.49	18.79	258	—	18	11	11.2	4.4
	700	2.84	6.39	4.79	20.05	285	—	20	12	11.4	4.5
	800	3.11	6.81	5.11	21.39	311	—	22	13	11.6	4.6
125	0	1.89	4.73	3.55	14.86	97	82	8	6	12.5	5.0
	300	2.39	5.64	4.23	17.70	186	164	14	7	13.0	5.2
	400	2.57	5.96	4.47	18.71	215	190	16	8	13.2	5.3
	500	2.79	6.35	4.76	19.92	243	215	18	10	13.4	5.4
	600	3.02	6.75	5.06	21.18	268	239	20	11	13.6	5.4
	700	3.24	7.17	5.38	22.51	295	264	22	12	13.8	5.5
	800	3.51	7.63	5.72	23.94	322	288	24	13	14.0	5.6
	900	3.74	8.12	6.09	25.48	347	311	26	14	14.2	5.7
	1 000	4.05	8.67	6.50	27.20	370	332	28	16	14.4	5.8