

DOI:10.13718/j.cnki.zwyx.2022.02.002

流动性的生理意义及在植物健康上的应用趋势

杨树勋

甘肃省烟草公司 陇南市分公司, 甘肃 陇南 746000

摘要: 本文介绍了流动性的定义, 从宏观上和微观上论述了流动性在生命领域的表现形式, 阐述了流动性的生理生化作用及其与生物新陈代谢的关系, 归纳出流动性的生理生化意义, 分析了影响生物代谢水平及生物流动性的因素, 探讨了流动性在农业生产及烟草等方面的应用趋势. 研究结果旨在从流动性的角度去认识生命现象, 利用流动性原理分析和解决农业生产、动植物健康、烟草烘烤、果蔬储存等方面的问题.

关键词: 流动性; 生理生化; 影响因素; 应用

中图分类号: S435.72

文献标志码: A

文章编号: 2097-1354(2022)02-0008-09

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Physiological Significance of Liquidity and the Trend of Its Application in Plant Health

YANG Shuxun

Longnan Tobacco Company, Longnan Gansu 746000, China

Abstract: This paper introduces the definition of liquidity, discusses the manifestations of liquidity in the field of life from the macro and micro aspects, expounds the physiological and biochemical effects of liquidity and its relationship with biological metabolism, summarizes the physiological and biochemical significance of liquidity, analyzes the factors affecting the level of biological metabolism and biological liquidity, and discusses the application trend of liquidity in agriculture production and tobacco. The research aims to understand the life phenomenon from the perspective of liquidity, and uses the principle of liquidity to analyze and solve the problems of agriculture production, animal and plant health, tobacco baking, fruit and vegetable storage and so on.

Key words: liquidity; physiology and biochemistry; influencing factors; application

流动是指液体或气体的移动, 水的流动形成溪流, 空气流动形成风, 流动性是气体与液体的固有特性, 也指经常变换位置(跟“固定”相对), 流动哨、商品流动、资金流动、人口及人才流动等. 在经济工作中流动性是衡量经济活跃度的一个重要指标^[1]. 经济发展越快的地区流动性

收稿日期: 2022-04-09

作者简介: 杨树勋, 高级农艺师, 主要从事烟叶栽培、植保及烘烤研究.

越好,其人员、物资、资金、技术、信息等的流动越频繁.1913年福特发明的流水线是工业产业运行方式和组织方式的革命性创新,被认为是现代工业大规模生产的代名词,实现了生产效率的惊人提升,使汽车从高端奢侈品快速进入普通大众家庭^[2].流水线实现了产品在各工序之间的快速有序流动,并使流动线路短、时间省,不但实现了生产工艺标准化,还提高了产品的流动性,深刻影响了人类文明以及未来走向.在我国有一个口号是“要想富、先修路”,修建道路就是为了方便人员、物资的流动,并带动资金、技术的流动,从而促进经济的发展.增加流动性有助于社会经济的发展这已成为人类的共识,没有流动性,社会经济的发展就无从谈起.在生命科学领域流动性的作用还未被人类所认识.流动性犹如空气和阳光,伴随在我们身边,我们可以忽视它,但它决定着万物生命,直接影响着万物的生长,当你拥有它时,并不觉得它重要,受益而不觉,失之则难存.生命无论大小、强弱,当失去流动性那一刻,生命将不存在.同样地,在植物健康方面流动性发挥着重要作用,是衡量植物健康的一个重要指标.本文介绍了流动性的定义及宏观上和微观上的流动性概念,阐述了流动性的生理生化作用及其与生物新陈代谢的关系,并分析了影响生物代谢水平及流动性的因素,应用流动性去认识事物的本质以提高认识和解决问题的能力,最后探讨了流动性在植物健康、烟叶大田生产、烘烤、果蔬储存等方面的应用趋势.

1 流动性的定义

流动性(Liquidity)是一个经济学名词,指资产能够以一个合理的价格顺利变现的能力,流动性反映资产交易发生的难易程度,在金融行业流动性是指银行满足存款人提取现金、到期支付债务和借款人正常贷款的能力.对于商业银行而言,流动性是衡量银行业务经营是否正常的关键指标^[3].清偿力是现代银行评定银行经营是否存在风险的原则之一,清偿力由银行的资产和负债比例与结构所决定.一般情况下,一个银行的流动性较好,也就是其能得到其他金融机构在信用支付方面的担保与支持或能将其资产迅速变卖,具有充足的资金,具有较强的清偿力,说明银行经营正常.

通常流动性有3种涵义:一是指宏观经济的流动性,指在一定的经济体系中货币的投放量^[4].2007年全年一直到2008年8月全球范围内的流动性过剩就是由于货币投放量过多,投资过热,产能过剩,造成单位货币购买力下降,最终导致通货膨胀的发生.二是对股票市场而言,流动性指参与交易的资金总量(场内资金和场外资金)与股票供给总量的比较,也就是已经购买了股票的资金(总流通市值),及准备随时入场的资金.在一定时期内,场内资金增速快于股票供给增速,即便上市公司质地不变,也会导致股价上涨,反之亦然^[5].宏观经济的流动性与股市的流动性一般情况下会有关联,宏观经济流动性过剩一般会引发股市的流动性过剩,股市就会上涨,而当宏观经济流动性下降时,股市就会出现资金供给不足,交易低迷,股价下跌.三是从局部的个股看,流动性是另一个概念,指股民对该股票的关注度与参与程度,反映出该股票交易的活跃与难易程度,即该支股票能否以合理的价格容易卖出,常说某只股票流动性很差,就是指该股票交易量小,换手率低,买进后很难按合理的价格卖出,流动性与股票换手率成正比.市场中流动性差的股票一般是非热门行业、盘子小或机构高度控盘的股票,炒作风险大,不适合大资金炒作.而对于大资金更适合炒作流动性好、交投活跃、频繁也不会引起股价明显变动的热门大盘股.

2 生物的流动性及其意义

作为社会经济发展的一个重要指标,流动性在经济工作中应用广泛.在生命科学领域虽然未见流动性的应用与报道,但生命科学领域的流动性普遍存在,而且具有重要意义.

2.1 动物的流动性

在宏观上,动物因觅食、求偶以及躲避天敌、不适宜的生存环境形成的迁徙是动物流动性的宏观表现.在非洲的马赛马拉,每年6—9月都要上演“世界奇观”一天国之渡.所谓“天国之旅”,是指由150余万只角马、30余万只斑马、20余万只瞪羚以及其他不计其数的非洲食草野生动物组成的大军,为了躲避干旱,寻找水源与食物,在马赛马拉渡过马拉河,前往肯尼亚的马赛马拉草原.汹涌的河水、陡峭的河岸、凶残的尼罗鳄和岸上穷追不舍的狮子与猎豹让渡河变得无比困难,在迁徙过程中有不计其数的动物丢了性命.实际上,非洲大迁徙不只发生在夏季,而是全年无休.食草动物大军在坦桑尼亚的塞伦盖蒂草原与肯尼亚的马赛马拉草原之间来回迁徙,随旱雨季节的交替周而复始,追随着雨季时间表,逐水草而居,完成寻找食物和繁衍的重任.在这个地球上,有许多动物也同时在进行着这样的旅行.英国作家麦克·昂温在《迁徙》一书中记述了帝王蝶和黄蜻完成一次完整的往返迁徙需要历经四代生命才能完成;北极燕鸥每年要在北极与南极之间来回往返,一生中飞过的路途相当于往返地球与月球3次;漂泊的信天翁以狂风和巨浪为家,飞行10年不曾落地,直到它准备开始孕育下一代,才会重回自己出生的地方.

2.2 植物的流动性

传统观念认为,植物不能像动物自己移动,但现在人们发现在南美洲厄瓜多尔大森林里,生长着一种很神奇的棕榈树能从一个地方行走到另一个地方,一年最多可以行走20 m.能移动的植物还有人参、风滚草、步行仙人掌、卷柏等.它们的根茎能够敏感的感知土壤环境,当土质不合适时便抽出根茎,移动到合适生长的土壤环境中.绝大多数植物可以通过繁殖体进行空间的传播,植物的繁殖体在空间的传播几乎是植物个体生活史中惟一具有迁移能力的一个关键阶段.大多数植物的果实、种子或繁殖体成熟后,借助风、雨水、动物等外力或自身的弹力,将果实和种子传播到远方.植物在长期的进化过程中通过自然选择,各种植物果实和种子形成了自身独特的适应环境的传播方式.

2.2.1 风力传播

对于榆、枫杨、槭等具有翅以及棉花、柳树等具有细长的绒毛的的种子和果实,其种子体积小、重量轻,可借风力传播.

2.2.2 弹力传播

凤仙花、绿豆等果实有多层的果壁,由于其各层果壁的含水量与失水速度不同,果实成熟时,各层果壁干燥收缩程度差异很大,可使果实瞬间爆裂,产生弹力,将种子弹出.

2.2.3 动物和人类的传播

鬼针草、苍耳等的果实具有钩、刺和蜡质等附属物,可黏附于与其直接接触的人类的衣服或动物的皮毛上,随着人类和动物的活动带到其它地方,而农作物随人类在全球的传播则更加遥远,如大豆从中国传到美洲,玉米、辣椒从美洲传到中国.

2.2.4 水力传播

莲的“莲蓬”具有疏松的组织结构,比重比水小,能浮于水面,随着水的流动将果实传播.宏

观上,物种通过流动、经过千山万水的跨越造成了种群的扩散,扩大了生存范围,提高了对资源的利用,避免了种群的灭绝,实现了生物种群最大限度地生存和扩张。

就像《迁徙》中所说,“这听上去可能是一段筋疲力尽的旅程,但如果留在原地,它们就无法生存”^[6]。

2.3 流动性的微观表现

在微观层面,虽然人类肉眼不易观察到流动性,但流动性无时无刻不在。生物微观层面的流动性有细胞膜、体内水分、原生质、矿物质、营养等。细胞膜是生物体的重要结构,位于原生质体外围,不但对细胞内的细胞器及原生质起到保护作用,而且具有选择透过性,这与其独特的结构是分不开的,细胞膜(图 1)主要由磷脂双分子层和镶嵌、贯穿在其中及吸附在其表面的蛋白质组成^[7],这些蛋白有载体蛋白(Carrier Protein)和通道蛋白(Channel Protein),其最普遍的就是水通道蛋白。磷脂双分子层就像轻油般的液体,可以流动,其镶嵌在其表面的大多数蛋白质分子也可以运动。有学者用仙台病毒介导进行了不同小鼠染色细胞的融合试验,从而说明细胞膜具有流动性^[8],细胞膜上的载体蛋白的种类与数量决定了进出细胞的物质种类与数量。细胞膜具有胞饮作用(Pinocytosis)、吞噬作用(Phagocytosis)和胞吐作用(Exocytosis),其能够阻止和选择物质进出细胞^[9],从而完成对营养物质和废物的吸收、消化和外排,而这些功能必须是在膜具有流动性的状态下才能发挥其作用^[10]。流动性是细胞膜选择透过性的基础,所以结构决定功能。生物体内的线粒体、叶绿体、溶酶体等膜也具有相似的结构、功能及流动性,流动性是生命存在的基础。

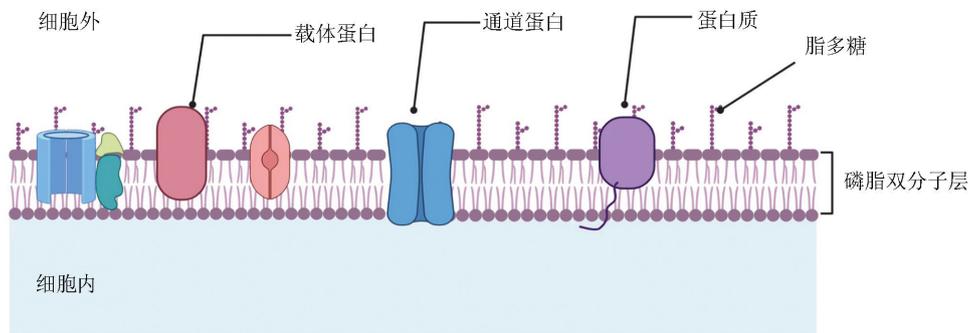


图 1 细胞膜结构示意图

水是生命之源,其特点是流动性好。生物体在生长过程中不断的从环境中(主要是土壤)吸收水分,并通过蒸腾作用向环境中排出水分(图 2),在这个循环过程中,水将生物体所需要的各种矿物质、营养运送到各个器官,然后再将产生的废物运出体外。水不但运送矿物质、营养,还是生化反应的介质,底物必须融入水中才能发生反应,而且水还是水解反应的底物之一。水分、矿物质、营养等在组织之间、器官之间的流动维持了各个组织、器官的生命及生长的需要。因此,流动性与生物的生命和生长息息相关,随着体内水分、矿物质、营养等的流动性降低生物体生命体征下降,直至死亡。

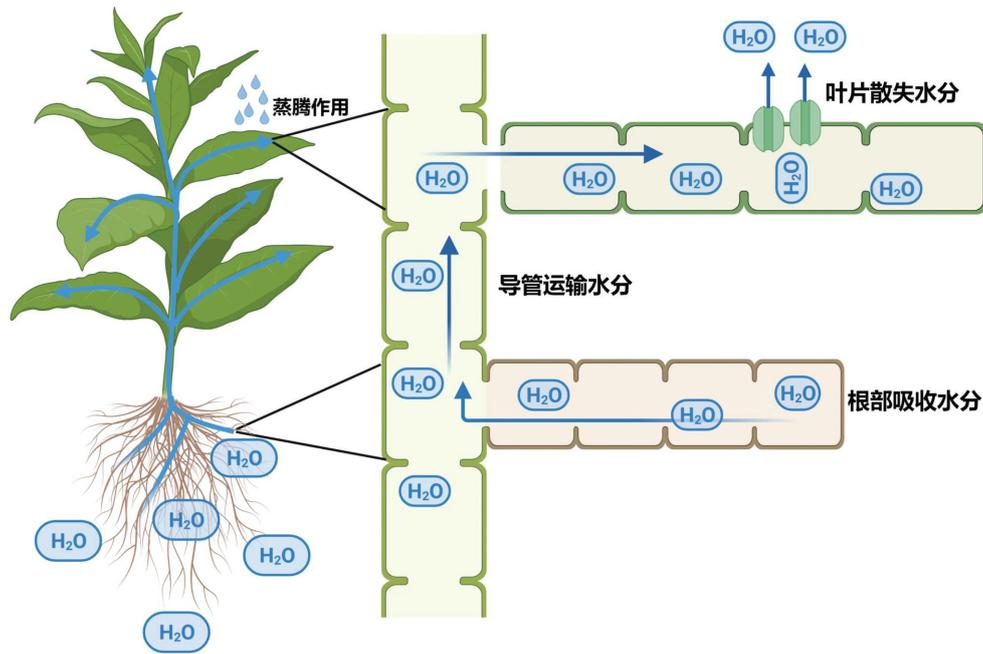


图 2 水在植物体内流动示意

3 生物代谢水平与流动性的关系

新陈代谢是生物的最基本的功能,不同的生物其代谢水平不同,就是同一种生物其代谢水平也在不断的变化.生物的代谢水平与流动性有密切的关系.从宏观上看,动物的活动量(流动性)越大,肌肉需要的能量也越大,代谢水平就越高.动物肌肉活动量与能量代谢成正比.据测定肌肉剧烈活动时的能量代谢率比安静时要高出许多倍^[1].像动物的长途迁徙、肉食动物捕食、食草动物逃生过程中其空间移动非常大,这种长距离的运动需要消耗大量的能量,需要维持较高的能量代谢水平,代谢水平与流动性相辅相成.在微观层面,植物种子在萌发前及休眠的动物其代谢水平非常低,其体内水分、营养、能量等的流动性也非常低.而当植物种子萌发及动物结束休眠苏醒后其体内水分、营养、能量等的流动性就会逐渐增加.植物在旺盛生长期、动物在青春期其体内水分、营养、能量等的流动性将维持较高的水平.植物在旺盛生长期吸收的水分与肥料最多,动物在青春期的食量最大,代谢水平也最高,因此生物代谢水平与流动性成正相关.

4 影响生物代谢水平及流动性的因素

影响生物代谢水平及流动性的因素主要有以下 6 种.

4.1 食物源的变化及天敌的威胁

随着地球上出现春、夏、秋、冬四季或旱、雨季交替,植物资源也伴随荣枯交替,为了寻找食物并躲避天敌的捕食动物不得不流动,像动物的迁徙、候鸟的迁飞等.

4.2 环境温度

液体会随着温度的上升变得稀疏,随着温度的下降而变得粘稠,其流动性也随之改变.水是生命的重要组成部分,随着水温的升高,水的表面张力与粘滞性下降,流动性增强,水温每上升 5℃其内部摩擦力下降 10%.恒温动物在低温下由于寒冷刺激反射性地引起寒战及肌肉紧

张性增强从而提高了能量代谢率,流动性增强,从而增强了动物的抗寒能力.在高温下动物体内化学反应加速,以及呼吸、循环、出汗等活动的增强,能量代谢率提高,流动性增强.对于植物而言,温度越高能量代谢率、流动性越大,夜间温度低时其代谢率、流动性低,消耗的干物质就少,因而昼夜温差大的地区农作物产量高,温度与能量代谢率、流动性成正相关.

4.3 食物的特殊动力效应

人在进食后,即使不运动,其能量代谢率也会逐渐升高,进食2~3 h达到最高,这种食物使机体产生“额外”热量的作用,称之为食物的特殊动力效应.如果进食物的是肉类额外增加的产热量可达30%^[12].

4.4 精神活动

动物在恐惧、发怒、高兴等精神紧张或兴奋状态时,能量代谢率将增加,这一过程伴随肌肉紧张性增强及肾上腺皮质、髓质激素等流动性加快、激素增多.

4.5 生长阶段

生物在不同的生长阶段其能量代谢水平不同,在旺盛生长期能量代谢率显著较高,流动性也强.体重和运动量相同的动物,处于青春期的就比衰老期的食量大,消耗的能量多,因而动物处于中老年阶段更易发胖.植物种子或休眠的动物其代谢水平及流动性可以降低到极低的水平.

4.6 干湿差

由于植物通过蒸腾作用散失水分,在土壤水分相同时,空气干湿差大的失水快,其流动性强.离体叶片靠蒸发散失水分,干湿差大小与叶片失水速度同步,流动性随空气干湿差的变化而变化.

5 流动性在生理生化反应上的作用

生命离不开流动性,生物体要进行生长,就必须汲取外界的营养或能量,通过同化作用形成自身的有机物并储存能量.细胞组织要维持正常的生命活动,就必须有物质的交换与能量的供应,进行异化作用,将生物体内的有机物在细胞内经过一系列的氧化分解,最终生成二氧化碳等废物排出体外,并释放生命所需的能量,而这些生理生化反应都要通过流动性这个纽带来实现.

5.1 运输功能

生物在生长过程中必须从环境中吸取营养物质、合成有机物并运送到相应的组织细胞,使其成为自身的一部分.植物将根系从土壤中吸收的无机盐和水通过导管输送到植物地上身体各处,并将叶绿体通过光合作用合成的有机物通过筛管向下运输供组织利用.人体小肠将消化的氨基酸、葡萄糖等营养吸收进入血液,肺泡将吸收的氧气进入血液,带有营养和氧气的血液被心脏压缩进入动脉血管、经过各级分支,最后通过毛细血管运输到全身供各功能组织.如果运输功能出了问题,生物就会得病,像烟草的青枯病、黑胫病是由于细菌的繁殖导致导管坏死或堵塞,运输功能下降,上部叶片由于缺水而死亡.

5.2 促进底物与酶的结合,提高生化反应速度

这是因为生理生化反应的底物与酶处于不同的区域,要发生生理生化反应必须利用水的流动性的特点让底物与酶相互接触.生物体的构造及其内部发生的生理生化反应非常复杂,至今仍是人类研究的难点.英国作家塞缪尔·巴特勒认为,生物体是基因创造的生存机器^[13],爱因

斯坦说“想象力比知识更重要”。我们可以将细胞组织看成一部复杂、不停运转的巨型机器，生化反应流程就像是一条条生产流水线，生化反应的底物相当于生产原料，而酶相当于流水线上的操作工，每种生化反应在各自专用的流水线上进行组装(同化作用)或拆卸(异化作用)，而组装与拆卸的速度由流水线的速度控制。要提高生化反应速度就必须提高流动性，如果流动性差，不但生化反应缓慢，而且造成废物堆积，细胞组织就会将信息传递给上一级反应，减慢反应速度^[14]。所以，流动性的强弱决定了生化反应的速度，流动性强弱与生化反应快慢成正相关。

5.3 运送生化反应产物，排出废物

生物要维持生命活动需要能量，就必须进行呼吸作用，将来自环境或细胞自己储存的有机大分子，包括蛋白质、脂类和糖类经过一系列的氧化分解，释放出能量 ATP 供其需要，并将生成的二氧化碳或其他产物排出体外。如动物组织呼吸产生的二氧化碳进入血液，通过静脉、心脏、肺部，然后呼出体外，植物则通过气孔将二氧化碳排出体外。

5.4 传递信息，调节生物间的关系

生物利用物理、化学及行为等方式传递信息，通过信息的交流来维持正常的生命活动，如蝙蝠依赖超声波进行定位、取食和飞行，狐狸根据兔子的气味进行追捕，群居生物根据“哨兵”发出的信息躲避敌害等，这些都依赖信息的传输、而信息的传输依靠介质的流动。生物通过信息交流使死寂的世界变的生机勃勃、丰富多彩。

6 流动性的应用趋势

流动性是生命存在的基础，虽然生命是短暂的，但流动性是永恒的，不论是宏观上还是微观上，流动性是生命诞生、生长的前提条件与基础，是生命发展的动力和源泉。随着科技的发展，人类认识水平的提高，人类对流动性的认识将会进一步深入，流动性的应用会更加广泛。

6.1 流动性对植物生长的影响

水是生命之源，其特点是流动性好，农作物要正常生长就必须维持吸水和失水的动态平衡，特别是在旺盛生长期耗水量甚大。农作物在生长过程中根系要从土壤中大量吸收水分，通常一株烟草一生需水 380 kg 左右，一株玉米一生需水 200 kg 左右^[15]，一株茄子约需水 125 kg^[16]，而吸收的水分大部分通过叶片的蒸腾作用蒸发到大气中，水分在作物与环境形成了一个大的循环，通过这个循环水在作物中形成流动性，水分在流动中同时将根系从土壤中吸收的矿物质、养分输送到作物生长的各个部位。旺长期是植物生物量增长最快的时期，也是需水量最大的时期，此时叶内水分流动性最强，因此必须保证水分供应。烟叶旺长期如果缺水烟株内水分流动性将下降，造成烟株矮小、产质量下降。流动性对其他作物生长也具有相似的影响。比如，小麦在抽穗、灌浆期如果缺水植株内水分流动性低，将会造成穗小、籽粒不饱满，小麦产、质量低。

6.2 流动性对烟叶烘烤的影响

在烟叶烘烤过程中流动性同样具有重要作用。烟叶烘烤的实质是人为促使采收的烟叶叶片衰老的过程，即将采收的烟叶组织置于逆环境，以加快衰老变黄速度^[17]。在烟叶衰老过程中既有大分子有机物的分解、转化，又有香气物质的形成，而流动性起着关键性的作用，这一过程主要通过水分控制来实现。首先，通过强制通风的方式让烟叶失去一部分水分造成水分胁迫环境，以促进衰老基因的表达，同时由于叶片的结构，叶尖、叶缘、叶表面失去的水比叶肉及叶脉多，将会拉大叶尖、叶缘、叶表面与叶肉及叶脉之间的水势差，以利于叶脉及叶肉中的水分向

叶尖、叶缘、叶表面流动。其次,在烘烤过程中烤房内要保持一定的干湿差,促使烟叶表面不断失水。因叶脉含水量比叶片大,而叶片失水面积大,比叶脉失水快,这样在烟叶内部就会保持水势差,通过水势差使叶脉中的水分不断流向叶片,再流向叶表面,在干湿差的作用下叶片的水分不断进行蒸发,从而使叶片保持一定的失水速度,使叶内水分的流动性增加,进而促进叶内水解、呼吸等生化反应速度,加快叶片衰老变黄^[18]。这就是烟叶烘烤过程中首先要强制失水并保持烤房内一定干湿差的真正原因,而一味强调保湿变黄的观点是错误的。上部叶干物质积累多,含水量少,烘烤时常因流动性不足造成饥饿代谢不彻底,物质转化不充分,烟碱含量大,糖碱比不协调,为此生产上通过带茎烘烤,利用茎干的水分以增加叶片的水分供应,提高其流动性,使物质转化更为充分,内在质量更加协调,可用性增加。

6.3 流动性对病虫害侵染植物的影响

根和茎是植物的吸收和输导组织,一旦植物植株受到病原体或者害虫的侵染,就会造成组织的损伤,使受伤部位的流动性受到影响,轻则植株生长缓慢,重则叶片发黄、枯萎,甚至死亡,如烟草的青枯病、根腐病等是由于病菌的侵染与繁殖导致导管坏死或堵塞,运输功能下降,上部叶片由于缺水而死亡。光肩星天牛在侵入杨、柳、榆、刺槐等树种后,会危害树干的木质部,破坏树干的导管使根系吸收的水分无法向上运输,导致枝叶缺水而死亡。因此,在植物根茎受到病原菌侵染或遭受虫害后除积极进行防治的同时,应进行叶面喷施,对植物补水补肥,以减少流动性下降对植物造成的伤害。因而,流动性是衡量植物健康的一个重要指标。

6.4 流动性对人体健康的影响

流动性在人体正常的生命活动中发挥着重要作用。如人体小肠将消化的氨基酸、葡萄糖等营养吸收进入血液,肺泡将吸收的氧气进入血液,带有营养和氧气的血液被心脏压缩进入动脉血管、经过各级分支,最后通过毛细血管运输到全身各功能组织以维持正常的生命活动。中医中有个说法:痛则不通、通则不痛,中医将人体经络比喻成河流,一旦河流不畅通就会出问题,身体就会疼痛,其实就是流动性出了问题,造成生化反应中断、废物无法排出、信息(神经)传导失灵。如不常运动的人在高强度体力劳动后会感到肌肉酸痛,人们可以通过泡热水澡的方法解除酸痛感,就是因为泡热水澡促进了血液的流动性,将肌肉产生来不及排除而堆积的乳酸排出干净。人的肌肉在受到外力撞击后会出现淤青,造成受伤部位流动性下降,在恢复过程中就应该通过热敷、烤电、按摩等方式以增加血液及经络的流动性,达到活血化瘀的作用。人得感冒有一个前提条件是受凉,人体受凉后由于血管收缩导致血液流动性下降,大量的白细胞无法运输到病原体入侵的部位,白细胞无法通过吞噬和产生抗体等方式来抵御和消灭入侵的病原体,从而造成病原体的大量繁殖使人体得病,因此人在得了感冒后要注意保暖,在古代人们通过热捂出汗的方式治疗感冒就是通过热捂扩张血管,增加血液的流动性,将白细胞运输到侵染部位以杀死病原体。

6.5 流动性对水果保鲜的影响

对于需长期储存的水果就要降低其流动性及其代谢水平,延缓衰老,如在低温(4℃)或密闭条件下储藏运输果蔬、在果实表面涂一层食用蜡等就是要减少水分的散失,降低水、氧气的流动性,降低代谢水平,延缓衰老速度,以便储存更长的时间^[19]。

7 结论

宇宙中万事万物都在永不停息地运动中,看似静止的生物其体内时时刻刻都在进行着新陈

代谢, 体内的水分、营养等物质在不停的运动, 不仅有物理运动、化学运动, 还有社会运动、思维及信息运动等. 流动性无处不在, 伴随生命的每一个阶段及各个方面, 与人类的生产、生活息息相关. 流动性是一个经济学术语, 经济的发展离不开流动性, 作为衡量经济活跃度的一个重要指标, 其在经济领域的重要性已经被人类所认识. 迄今为止, 在生物学领域人类还未认识到流动性及其意义, 人们可能还不习惯或接受将流动性这样的经济学名词应用于生物学, 就如同当年不愿接受日心说一样, 但这并不妨碍通过借喻将它们用于生物学而剥夺它们的经济学意义. 借喻作为一种形成新概念的方法使我们能够从似乎没有关联的学科中借用概念, 以便更形象、贴切的描述自然现象, 用通俗简单的语言去诠释佶屈聱牙且玄妙的生物学术语, 更易形成新的认知. 英国科学家理查德·道金斯认为; 确立全新的观察方式本身就是对科学的开创性贡献^[13]. 因此, 创新观察方式, 改变观察角度, 从流动性的角度去认识生命现象, 用流动性的观点去分析客观事物及实践中出现的问题, 才能认清事物的本质, 达到提高科研与生产水平的目的.

参考文献:

- [1] 杨树勋, 荣翔麟. 烟叶烘烤前期失水对烟叶变黄的影响[J]. 作物研究, 2013, 27(6): 668-671.
- [2] [美]大卫 E·奈著, 史雷译. 百年流水线: 一部工业技术进步史[M]. 北京: 机械工业出版社, 2017.
- [3] 罗运贵. 论流动性过剩的定义[J]. 经济与社会发展, 2008, 6(2): 34-36.
- [4] 王露. 商业银行绩效和资产流动性的研究[D]. 东南大学, 2006.
- [5] 齐中英, 余秀娟. 流动性波动与股票市场波动分析[J]. 哈尔滨工业大学学报(社会科学版), 2009, 11(4): 96-102.
- [6] [英]麦克·昂温. 迁徙: 不可思议的动物之旅[M]. 北京: 北京联合出版公司, 2020.
- [7] 董紫怡, 宋程威, 崔亚宁, 等. 膜微区相关结构模型及甾醇成像技术的研究进展[J]. 电子显微学报, 2019, 38(5): 542-549.
- [8] 张国权. “生物膜的流动镶嵌模型”一节的教学设计[J]. 生物学教学, 2019, 44(6): 47-49.
- [9] 姚希燕, 唐晓宁, 王晓楠, 等. 无机抗菌材料抗菌机理研究进展[J]. 材料导报, 2021, 35(1): 1105-1111.
- [10] 崔岳, 费进波, 李峻柏. 仿生微胶囊的组装及其应用[J]. 中国科学: 化学, 2011, 41(2): 273-280.
- [11] 吕锦芳, 芮海燕. 小鼠能量代谢影响因素的试验研究[J]. 家畜生态, 2004, 25(2): 22-25.
- [12] 叶李. 广场健身舞的动作幅度和机体耗氧量的关系探讨[J]. 民营科技, 2012(2): 85-86.
- [13] [英]理查德·道金斯著, 卢允中, 张岱云, 陈复加, 等译. 自私的基因[M]. 北京: 中信出版社, 2012.
- [14] 杨树勋. 植物叶片衰老机理及在烟叶生产上的应用[J]. 作物研究, 2018, 32(1): 90-96.
- [15] 肖俊夫, 刘战东, 陈玉民. 中国玉米需水量与需水规律研究[J]. 玉米科学, 2008, 16(4): 21-25.
- [16] 高金花, 罗金耀, 卢文喜, 等. 大棚茄子需水量的质量测定方法探讨[J]. 节水灌溉, 2010(3): 5-7.
- [17] 杨树勋. 烟叶烘烤的理论与实践[J]. 作物研究, 2020, 34(3): 297-301.
- [18] 杨树勋, 孟刚, 荣翔麟. 烟叶烘烤过程中主脉和叶片失水特点研究[J]. 作物研究, 2017, 31(4): 426-428, 436.
- [19] 杨树勋. 棕色化反应的理论与实践[J]. 作物研究, 2020, 34(1): 97-102.