

doi:10.11937/bfyy.20220894

天山郁金香鳞茎营养成分和生物活性物质含量分析

张艳秋, 邢桂梅, 鲁娇娇, 张惠华, 吴天宇, 屈连伟

(辽宁省农业科学院 花卉研究所, 辽宁 沈阳 110161)

摘要:以天山郁金香鳞茎为试材,对不同时期鳞茎中基本营养成分和生物活性物质进行测定分析,探索中国分布的天山郁金香食药开发价值,以期为中国野生郁金香资源的开发利用提供参考依据。结果表明:天山郁金香鳞茎中富含蛋白质、淀粉、粗纤维、多糖、维生素C和钙等营养成分。随着母球消耗和更新球的不断发育,鳞茎中蛋白质、粗纤维、维生素C和钙含量呈现先降低后增加的变化,淀粉含量一直增加,多糖含量呈现先降低后升高再降低的变化。在萌芽期,粗纤维和维生素C含量最高,分别为 $(7.679 \pm 0.172) \text{g} \cdot (100\text{g})^{-1}$ 、 $(49.851 \pm 0.636) \text{mg} \cdot (100\text{g})^{-1}$;枯萎期的多糖含量最高,为 $(41.787 \pm 2.395) \text{g} \cdot (100\text{g})^{-1}$;在休眠期,蛋白质、淀粉和钙含量最高,分别为 $(18.937 \pm 0.144) \text{g} \cdot (100\text{g})^{-1}$ 、 $(19.197 \pm 0.270) \text{g} \cdot (100\text{g})^{-1}$ 、 $(442.469 \pm 2.342) \text{mg} \cdot (100\text{g})^{-1}$ 。此外,鳞茎中还含有氨基酸、还原糖、皂苷、黄酮、鞣质、脂肪、铁、锌及少量秋水仙碱等成分,其中,秋水仙碱含量为 $(9.277 \pm 0.266) \sim (19.394 \pm 0.456) \mu\text{g} \cdot (100\text{g})^{-1}$ 。

关键词:天山郁金香;鳞茎;营养成分;生物活性物质

中图分类号:S 682.2⁺63 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2022)17-0064-05

郁金香为百合科(Liliaceae)郁金香属(*Tulipa*)多年生植物^[1-2],是世界著名的球根花卉之一,

第一作者简介:张艳秋(1981-),女,硕士,副研究员,现主要从事花卉育种与栽培等研究工作。E-mail:465944353@qq.com.

责任作者:屈连伟(1977-),男,博士,研究员,现主要从事观赏园艺植物新品种选育及高效栽培技术示范与推广等工作。E-mail:568219189@qq.com.

基金项目:国家现代农业产业技术体系花卉沈阳综合试验站资助项目(CARS-23-G57);辽宁省农业科学院学科建设计划资助项目(2019DD051608);辽宁省“兴辽英才计划”资助项目(XLYC1907045);沈阳市中青年科技创新人才支持计划资助项目(RC210238);辽宁省农业科学院农业种质资源发掘、创制与利用专项资助项目(2021GR2908);沈阳市种业创新专项资助项目(21-110-3-14);辽宁省民生科技计划资助项目(2021JH2/10200026);辽宁省农业科学院院长基金资助项目(2022MS0403)。

收稿日期:2022-03-11

该属植物不仅是重要的观赏花卉,也有一定的食药价值。《本草纲目拾遗》^[3]中记载郁金香可作药用“主一切臭,除心腹间恶气,八诸香药之用。”;《新疆药用植物志》^[4]第二册(1979版)记载野生郁金香的鳞茎有清热、解毒、散结、化瘀功效,可治咽喉肿痛等症状。新疆的老百姓常采食野生郁金香的鳞茎,称其为“老鸱蒜”。目前,对郁金香研究主要集中在引种栽培^[5-6]、花期调控^[7-8]、花芽分化^[9-10]、种球复壮^[11-12]等方面,对其食药价值研究较少。李凤英等^[13]研究发现郁金香含有多酚、黄酮成分,证明了郁金香具有抗氧化作用;夏提古丽·阿不利孜等^[14]研究表明郁金香中含有黄酮类、生物碱、挥发油、氨基酸、蛋白质、多糖、鞣质等成分,说明郁金香具有重要的食药价值。该研究以不同时期天山郁金香(*T. thianschanica*)鳞茎为试材,进行营养成分和生物活性物质的研究,以期对郁金香野生资源的食药价值开发利用提

供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为天山郁金香 (*T. thianschanica*) 鳞茎, 由辽宁省农业科学院国家郁金香种质资源库提供。

1.2 试验方法

分别选取萌芽期、盛花期、枯萎期和休眠期 4 个时期的郁金香鳞茎, 用流水清洗干净并晾干, 用电子天平 (ML204T/02 型号, 瑞士梅特勒-托利多公司生产) 称质量后, 将鳞茎置于液氮中速冻 15 min, 最后置于 -80°C 超低温冰箱中备用。

1.3 项目测定

蛋白质含量测定参照《GB/T 5009. 5-2016》^[15] 方法; 还原糖含量和维生素 C 含量测定参照王学奎^[16] 的方法; 黄酮含量测定参照《DB43/T 476-2009》^[17] 方法; 粗纤维含量测定参照《GB/T 5009. 10-2003》^[18] 方法; 脂肪含量测定参照《GB 5009. 6-2016》^[19] 方法; Ca、Fe、Zn 含量测定参照《GB 5009. 268-2016》^[20] 方法; 多糖含量采用 ZDT-2-Y 号试剂盒测定、氨基酸含量采用 AA-2-W 号试剂盒测定、淀粉含量采用 DF-2-Y 号试剂盒测定、总皂苷含量采用 TSG-2-Y 号试剂

盒测定、鞣质含量采用 DN-2-Y 号试剂盒测定, 上述试剂盒均购于苏州科铭生物技术有限公司; 秋水仙碱含量采用高效液相色谱 HPLC 测定。所有样品测定重复 3 次。

1.4 数据分析

采用 SPSS 19. 0 软件对数据进行单因素方差分析。

2 结果与分析

2.1 不同时期天山郁金香鳞茎主要营养成分含量

天山郁金香鳞茎富含蛋白质、淀粉、粗纤维和维生素 C。由表 1 可知, 随着母球的消耗和更新球的不断发育, 鳞茎中蛋白质、粗纤维和维生素 C 含量均呈现先降低后增加的变化趋势, 淀粉和氨基酸 2 种物质含量呈增加趋势, 而脂肪含量呈现下降趋势。在萌芽期, 脂肪、粗纤维含量和维生素 C 含量最高, 分别为 $(2.067 \pm 0.098) \text{ g} \cdot (100\text{g})^{-1}$ 、 $(7.679 \pm 0.172) \text{ g} \cdot (100\text{g})^{-1}$ 、 $(49.851 \pm 0.636) \text{ mg} \cdot (100\text{g})^{-1}$, 均极显著高于其它 3 个时期。休眠期的蛋白质、淀粉和氨基酸含量最高, 分别为 $(18.937 \pm 0.144) \text{ g} \cdot (100\text{g})^{-1}$ 、 $(19.197 \pm 0.270) \text{ g} \cdot (100\text{g})^{-1}$ 、 $(1.802 \pm 0.250) \text{ g} \cdot (100\text{g})^{-1}$, 极显著高于其它 3 个时期。

表 1 天山郁金香鳞茎主要营养成分含量

Table 1 Main nutrients contents in bulbs of *T. tianschanica*

时期 Period	蛋白质 Protein $/(\text{g} \cdot (100\text{g})^{-1})$	脂肪 Fat $/(\text{g} \cdot (100\text{g})^{-1})$	淀粉 Starch $/(\text{g} \cdot (100\text{g})^{-1})$	粗纤维 Crude fiber $/(\text{g} \cdot (100\text{g})^{-1})$	维生素 C Vitamin C $/(\text{mg} \cdot (100\text{g})^{-1})$	氨基酸 Amino acids $/(\text{g} \cdot (100\text{g})^{-1})$
萌芽期 Sprout period	17.193 $\pm$ 0.105bB	2.067 $\pm$ 0.098aA	7.020 $\pm$ 0.148dD	7.679 $\pm$ 0.172aA	49.851 $\pm$ 0.636aA	0.436 $\pm$ 0.029cC
花期 Flowering period	9.288 $\pm$ 0.125dD	1.021 $\pm$ 0.052bB	11.596 $\pm$ 0.504cC	3.342 $\pm$ 0.074bB	47.896 $\pm$ 0.908bB	0.579 $\pm$ 0.079cC
枯萎期 Wilting period	14.958 $\pm$ 0.098cC	0.245 $\pm$ 0.024cC	18.032 $\pm$ 0.138bB	0.976 $\pm$ 0.017cC	45.257 $\pm$ 0.389cC	1.172 $\pm$ 0.223bB
休眠期 Dormancy period	18.937 $\pm$ 0.144aA	0.242 $\pm$ 0.011cC	19.197 $\pm$ 0.270aA	1.080 $\pm$ 0.051cC	47.807 $\pm$ 0.758bB	1.802 $\pm$ 0.252aA

注: 采用 LSD 法进行差异显著性分析, 不同大写字母代表 1% 水平差异显著, 不同小写字母代表 5% 水平差异显著。下同。

Note: LSD is used as analysis method of significance, the uppercase letters indicate significant difference at 1% level and the lowercase letters indicate significant difference at 5% level. The same as below.

2.2 不同时期天山郁金香鳞茎矿物质含量

天山郁金香鳞茎中含有钙、铁、锌等矿物质元素, 其中钙的含量比较丰富, 铁和锌的含量较少。由表 2 可知, 随着母球的消耗和更新球的不断发育, 3 种矿物质含量均呈现先降低后升高的趋势,

均在休眠期积累量达到最大值, 分别为 $(442.469 \pm 2.342) \text{ mg} \cdot (100\text{g})^{-1}$ 、 $(0.014 \pm 0.001) \text{ mg} \cdot (100\text{g})^{-1}$ 、 $(3.297 \pm 0.252) \mu\text{g} \cdot (100\text{g})^{-1}$, 其中, 休眠期钙含量与枯萎期无显著差异, 但极显著高于萌芽期和花期, 铁和锌的含量极显著高于其它 3 个时期。

表2 天山郁金香鳞茎矿物质含量
Table 2 Mineral contents in bulbs of *T. tianschanica*

时期 Period	钙 Ca /(mg · (100g) ⁻¹)	铁 Fe /(mg · (100g) ⁻¹)	锌 Zn /(μg · (100g) ⁻¹)
萌芽期 Sprout period	416.751±15.036bB	0.011±0.001bB	2.181±0.141bB
花期 Flowering period	142.841±4.847cC	0.005±0.001cC	2.032±0.074bB
枯萎期 Wilting period	433.234±1.696aAB	0.011±0.001bB	2.273±0.237bB
休眠期 Dormancy period	442.469±2.342aA	0.014±0.001aA	3.297±0.252aA

2.3 不同时期郁金香鳞茎主要生物活性物质含量

由表3可知,随着母球的消耗和更新球的不断发育,鳞茎中的多糖、总皂苷和黄酮3种物质含量呈现先降低后升高再降低的变化,而还原糖含量则相反,呈现先增加后降低再升高的变化,鞣质和秋水仙碱2种物质含量先升高后降低。在花期,还原糖、鞣质和秋水仙碱3种物质含量最高,分别为(2.152±0.153)g · (100g)⁻¹、(75.191±1.295)mg · (100g)⁻¹和(19.394±0.456)μg · (100g)⁻¹,其中,还原糖含量与萌芽

期差异不显著,但极显著高于枯萎期和休眠期,鞣质和秋水仙碱含量极显著高于其它3个时期。枯萎期的多糖、总皂苷和黄酮含量最高,分别为(41.787±2.395)g · (100g)⁻¹、(3.103±0.060)g · (100g)⁻¹、(38.275±1.203)mg · (100g)⁻¹,极显著高于其它3个时期。

2.4 天山郁金香鳞茎中的营养成分与常见食物的比较

由表4可知,郁金香鳞茎中含有丰富的蛋白质、维生素C和钙,与杨月欣《中国食物成分

表3 天山郁金香鳞茎主要生物活性物质含量
Table 3 Active substances contents in bulbs of *T. tianschanica*

时期 Period	多糖 Polysaccharide /(g · (100g) ⁻¹)	还原糖 Reducing sugar /(g · (100g) ⁻¹)	总皂苷 Total saponins /(g · (100g) ⁻¹)	黄酮 Flavonoids /(mg · (100g) ⁻¹)	鞣质 Tannins /(mg · (100g) ⁻¹)	秋水仙碱 Colchicine /(μg · (100g) ⁻¹)
萌芽期 Sprout period	23.508±2.642bB	1.931±0.219aA	2.170±0.015bB	26.320±0.042cC	56.758±1.805bB	16.453±0.426bB
花期 Flowering period	9.809±0.397cC	2.152±0.153aA	2.150±0.081bB	16.453±0.748cC	75.191±1.295aA	19.394±0.456aA
枯萎期 Wilting period	41.787±2.395aA	0.231±0.014cC	3.103±0.060aA	38.275±1.203aA	13.618±0.949cC	9.362±0.319cC
休眠期 Dormancy period	25.189±1.799bB	0.747±0.020bB	2.207±0.013bB	28.610±0.062bB	9.814±0.413dC	9.277±0.266cC

表4 天山郁金香鳞茎中的营养成分与常见食物的比较
Table 4 Comparison of nutrients in bulbs of *T. tianschanica* with common foods

类别 Classes	蛋白质 Protein /(g · (100g) ⁻¹)	脂肪 Fat /(g · (100g) ⁻¹)	维生素C Vitamin C /(mg · (100g) ⁻¹)	钙 Ca /(mg · (100g) ⁻¹)	铁 Fe /(mg · (100g) ⁻¹)	锌 Zn /(μg · (100g) ⁻¹)
天山郁金香鳞茎 Bulb of <i>T. tianschanica</i>	18.937	0.242	47.807	442.469	0.014	3.297
百合鳞茎 Bulb of <i>Lilium</i> spp.	3.200	0.100	18.000	11.000	1.000	500.000
草莓 <i>Fragaria</i> × <i>ananassa</i> Duch.	1.000	0.200	47.000	18.000	2.000	140.000
橙 <i>Citurs sinensis</i> L. Osbeck	0.800	0.200	33.000	20.000	0	140.000
梨 <i>Pyrus</i> L.	0.400	0.100	1.000	11.000	0	100.000
苹果 <i>Malus pumila</i> Mill.	0.200	0.200	4.000	4.000	1.000	40.000
葡萄 <i>Vitis viniifera</i> L.	0.500	0.200	25.000	5.000	0	160.000
桃 <i>Prunus persica</i>	0.900	0.100	7.000	6.000	1.000	140.000
香蕉 <i>Musa nana</i> Lour.	1.400	0.200	8.000	7.000	0	180.000
西瓜 <i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. et Nakai	0.600	0.100	6.000	8.000	0	90.000

注:郁金香鳞茎中营养成分含量测定时期为休眠期。
Note: The content of nutrients in tulip bulbs was determined in the dormant period.

表》^[21]中百合和草莓、橙、梨常见水果相比,蛋白质含量是百合 5.918 倍,是草莓、橙等常见水果的 13.526~94.685 倍;维生素 C 含量是百合的 2.656 倍,是草莓、橙等常见水果的 1.017~47.807 倍;钙含量是百合的 40.224 倍,是草莓、橙等常见水果的 22.123~110.617 倍。此外,鳞茎中脂肪含量是百合的 2.420 倍,是草莓、橙等常见水果的 1.210~2.420 倍。

天山郁金香鳞茎中铁含量极低,为 $0.014 \text{ mg} \cdot (100\text{g})^{-1}$,是百合、苹果和桃的 1.400%,是草莓的 7.000%。鳞茎中锌含量也极低,为 $3.297 \mu\text{g} \cdot (100\text{g})^{-1}$,是百合的 0.659%,是草莓、橙、梨等常见水果的 1.832%~8.243%。

3 讨论与结论

郁金香是我国传统中药,《本草纲目拾遗》《新疆药用植物志》等草药书籍中均有记载,其主要作用是化湿辟秽、除臭和治疗脾胃湿浊、呕逆腹痛等。目前,关于郁金香食药两用价值的研究较少。毛科科等^[22]研究发现栽培品种“荷兰狂诗人”纯露中含有糖类、氨基酸类和黄酮类化合物。该研究以野生种天山郁金香鳞茎为试材,对鳞茎成分进行了分析,发现天山郁金香鳞茎富含蛋白质、淀粉、粗纤维、多糖、维生素 C 和钙,这些均是维持人体正常生命活动的重要能源物质。因此,天山郁金香具有食用价值开发潜力。

野生郁金香的鳞茎每年更新 1 次^[23],在母球花芽分化时,新鳞茎便开始形成,随着茎叶的生长,新鳞茎不断膨大,直至地上茎叶枯萎时,母球消失,更新完成。在这个过程中,鳞茎内部成分也发生变化,该研究发现,休眠期的鳞茎具有高蛋白、高维生素 C、高钙、低脂肪等特点,这些营养成分含量是苹果、梨等常见水果的几十至上百倍。此外,休眠期的淀粉含量也最高,口感较好。因此,天山郁金香推荐的食用时期为休眠期,该时期的更新鳞茎质量最大,产量最高。

有研究表明,郁金香含有秋水仙碱、郁金香甙等生物碱^[25]。生物碱是存在于自然界中的一类含氮的碱性有机化合物,是中草药中一种重要的有效成分^[26]。秋水仙碱是治疗痛风的主要药物,具有抗炎的作用^[27],该研究发现天山郁金香鳞茎

中秋水仙碱含量为 $0.009 \sim 0.019 \text{ mg} \cdot (100\text{g})^{-1}$,远低于临床用量($0.5 \sim 6.0 \text{ mg} \cdot \text{d}^{-1}$ ^[27]),也证明天山郁金香鳞茎具有一定药用开发价值。此外,郁金香甙 A、B、C 对枯草杆菌有抑制作用^[28],该研究未对郁金香甙含量进行检测,有待下一步继续研究。

综上,中国分布数量较大的天山郁金香资源具有一定的食药两用价值开发潜力,是我国野生郁金香资源功能性开发利用的重要突破点。

参考文献

- [1] 陈敏敏,顾俊杰,沈强,等.郁金香鳞茎更新与植物激素变化关系[J].植物生理学报,2019,55(3):301-309.
- [2] 黑银秀,刘君,郭方其,等.铍-137 γ 射线辐射对郁金香鳞茎的诱变效应[J].浙江林业科技,2021,41(1):1-7.
- [3] 赵学敏.本草纲目拾遗[M].北京:人民卫生出版社,1983.
- [4] 毛祖美,冯惠兰,刘国均,等.新疆药用植物志.第 2 册[M].乌鲁木齐:新疆人民出版社,1981.
- [5] 李媛蓉,赵凡,红英,等.郁金香在拉萨温室引种的适应性研究[J].高原农业,2020,4(6):585-591.
- [6] 林盛文,刘小平,陈碧露,等.郁金香在赣南地区的引种栽培研究[J].现代农业科技,2017(21):138-139.
- [7] 颜昌兰.西北地区郁金香花期调控技术探讨[J].现代园艺,2018(24):18.
- [8] 莫宝盈.郁金香花期调控技术研究进展[J].安徽农学通报,2016,22(6):73-75.
- [9] 汪晓谦,张延龙,牛立新,等.陕西杨凌地区郁金香花芽分化的形态观察[J].西北农业学报,2011,20(11):156-159.
- [10] 张继娜.郁金香花芽分化的观察与研究[J].甘肃农业大学学报,2006(4):41-44.
- [11] 苏福聪,何悦,雍强,等.郁金香种球繁殖与复壮[J].绿色科技,2021,23(15):97-101.
- [12] 顾俊杰,王文红,张宏伟.郁金香种球复壮生产[J].中国花卉园艺,2016(14):30-31.
- [13] 李凤英,李润丰,赵希艳,等.60 种花卉多酚、黄酮含量及其抗氧化活性[J].经济林研究,2011,29(3):59-63.
- [14] 夏提古丽·阿不利孜,马晓玲,刘雪松,等.郁金香化学成分预实验[J].新疆中医药,2017,35(5):62-63.
- [15] 国家卫生和计划生育委员会,国家食品药品监督管理总局. GB 5009.5-2016,食品安全国家标准 食品中蛋白质的测定[S].北京:中国标准出版社,2017.
- [16] 王学奎.植物生理生化实验原理和技术[M].北京:高等教育出版社,2006.
- [17] 湖南省卫生和计划生育委员会.湖南省质量技术监督局. DB43/T 476-2009,植物源性食品中总黄酮的测定[S].长沙:湖南省质量技术监督局,2009.
- [18] 中华人民共和国卫生部,中国国家标准化管理委员会. GB/T 5009.10-2003,植物类食品中粗纤维的测定[S].北京:中国标

准出版社,2003.

[19] 国家卫生和计划生育委员会,国家食品药品监督管理总局. GB 5009. 6-2016,食品安全国家标准 食品中脂肪的测定[S]. 北京:中国标准出版社,2017.

[20] 国家卫生和计划生育委员会,国家食品药品监督管理总局. GB 5009. 268-2016,食品安全国家标准 食品中多元素的测定[S]. 北京:中国标准出版社,2017.

[21] 杨月欣,王光亚,潘兴昌. 中国食物成分表[M]. 北京:北京大学医学出版社,2020.

[22] 毛科科,毛存存,周任梁,等. 荷兰狂诗人郁金香纯露水上蒸馏提取及成分测定[J]. 当代化工研究,2019(2):168-170.

[23] 邢桂梅. 我国野生郁金香繁殖生物学及种间杂交亲和性研

究[D]. 沈阳:沈阳农业大学,2017.

[24] 杨月欣,葛可佑. 中国营养科学全书:第2版(上册)[M]. 北京:人民卫生出版社,2019.

[25] 许国英,谢玉英,毛祖美. 新疆郁金香属植物秋水仙碱的调查[J]. 干旱区研究,1996,13(3):52-53.

[26] 葛碧琛,陈小举,蒋慧慧. 正交实验法优化郁金香总生物碱提取工艺[J]. 赤峰学院学报,2020,36(9):31-35.

[27] 陈新谦,金有豫,汤光. 陈新谦新编药物学[M]. 18版. 北京:人民卫生出版社,2018.

[28] CHO J H, JOO Y H, SHIN E Y, et al. Anticancer effects of colchicine on hypopharyngeal cancer[J]. Anticancer Res, 2017, 37(11):6269-6280.

Analysis of the Content of the Nutritive Components and Active Substances in the Bulbs of *Tulipa tianschanica*

ZHANG Yanqiu, XING Guimei, LU Jiaojiao, ZHANG Huihua, WU Tianyu, QU Lianwei

(Institute of Floriculture, Liaoning Academy of Agricultural Sciences, Shenyang, Liaoning 110161)

Abstract: The bulbs of *Tulipa tianschanica* were used as test materials, the basic nutritional components and bioactive substances in bulbs of different periods were determined and analyzed to explore the edible and medicinal development value of *T. tianschanica* distributed in China, in order to provide reference for the development and utilization of wild *T. tianschanica* resources in China. The results showed that the bulbs of *T. tianschanica* were rich in protein, starch, crude fiber, polysaccharide, vitamin C and calcium ect.. With the original bulb consumption and regeneration bulb's development, the contents of protein, crude fiber, vitamin C and calcium in bulb were firstly decreased and then increased, the starch content kept increasin, while the contents of polysaccharide were decreased firstly, then increased and then decreased. The highest contents of crude fiber and vitamin C were in sprout period, which were $(7.679 \pm 0.172) \text{ g} \cdot (100\text{g})^{-1}$, $(49.851 \pm 0.636) \text{ mg} \cdot (100\text{g})^{-1}$ respectively. The highest content of polysaccharide was $(41.787 \pm 2.395) \text{ g} \cdot (100\text{g})^{-1}$ in wilting period. The highest contents of protein, starch and calcium and were $(18.937 \pm 0.144) \text{ g} \cdot (100\text{g})^{-1}$, $(19.197 \pm 0.270) \text{ g} \cdot (100\text{g})^{-1}$ and $(442.469 \pm 2.342) \text{ mg} \cdot (100\text{g})^{-1}$ respectively in dormancy period. Furthermor, the bulb also contains amino acids, reducing sugars, saponins, flavonoids, tannins, fats, iron, zinc and small amounts of colchicine. The contents of colchicine ranged from $(9.277 \pm 0.266) \mu\text{g} \cdot (100\text{g})^{-1}$ to $(19.394 \pm 0.456) \mu\text{g} \cdot (100\text{g})^{-1}$.

Keywords: *T. tianschanica*; bulbs; nutritive components; active substances