



**Review**

of the foreign scientific consultant

Professor at the University of Chemical Technology, Prague

(UCT, Prague, Czech Republic) Pavel B. Drasar,

on the dissertation of Berkenov Aidar Kaipovich on the topic

"Chemical development of a new substance based on modified ecdysteroids"

in the specialty "6D74800-Technology of pharmaceutical production"

The dissertation work of Berkenov A.K. is dedicated to finding and developing safe phytosubstances based on vegetable raw materials. In the process of research were developed an optimized method for isolation of policeservices from plant material. A thorough theoretical analysis was also made of the experimental study on the directed synthesis of new supramolecular encapsulated and hydrophilic derivatives of ecdsteroid.

The dissertation is written on 158 pages, including 57 figures and 24 tables.

When developing an optimal technology for isolating the amount of phytoecdysteroids from plant raw materials the primary phytoproduct was a dry extract. During the study of this extract, increased antioxidant activity was determined.

New supramolecular complexes of 20-hydroxyecdizone with  $\alpha$ ,  $\beta$  and  $\gamma$ -cyclodextrins were synthesized for the first time on the basis of the developed ecdysteroids. The analysis of inclusion in their thin structures was performed, which was fully confirmed by data from 1D, 2D homonuclear ( $^1\text{H} - ^1\text{H}$  COSY, NOESY) and heteronuclear ( $^1\text{H} - ^{13}\text{C}$  HMBC,  $^1\text{H} - ^{13}\text{C}$  HMQC-) two-dimensional correlation spectra.

The water-soluble supramolecular complex of 20-hydroxyecdysone with  $\beta$ -cyclodextrin has a pronounced adaptogenic, actoprotective activity and exceeds the activity of the comparison drug hydrophobic ecdysterone. From my point of view, this part of the work is crucial. Also optimization of isolation of 20-hydroxyecdysone - substances of many drugs from plants *Rhaponticumkaratavicum* Rgl. EtSchmalh. by varying the methods of extraction of raw materials and the phases of growth of the species, applications can be found in the production of phytopreparations.

I think and I am sure that the dissertation of A.K.Berkenov on the topic "Chemical development of a new substance based on modified ecdysteroids" has certain theoretical and practical value and significance. It is a completed scientific study and fully complies with the requirements for writing a doctoral thesis "PhD" in the specialty "6D74800- Technology of pharmaceutical production" and can be recommended for public defence.

Prof. RNDr. Pavel DRAŠAR, DSc., FRSC, CChem, CSci, EurChem, FCPSE, FIS  
Department of Chemistry of Natural Compounds  
Faculty of Food and Biochemical Technology.  
University of Chemical Technology  
Prague, Czech Republic

# ВЫСШАЯ ШКОЛА ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ В ПРАГЕ

## Факультет пищевых и биохимических технологий

Институт химии природных веществ

### Рецензия

иностранного научного консультанта

Профессора Университета химической технологии, Прага

(УХТ, Прага, Чешская Республика) Павла Б. Драсара,

на диссертацию Айдара Каиповича Беркенова на тему «Химическая разработка новых веществ на основании модифицированных экидистероидов» по специальности «6D74800-Технология фармацевтического производства»

Диссертационная работа А.К. Беркенова посвящена поиску и разработке безопасных фитовеществ на основании овощного сырья. В процессе исследования был разработан оптимизированный метод изоляции фитовеществ из растительного материала. Тщательный теоретический анализ также был проведен в отношении экспериментального исследования направленного синтеза новых надмолекулярных капсульных и гидрофильных производных экидистероидов.

Диссертация написана на 158 страницах, включая 57 рисунков и 24 таблицы.

При разработке оптимальной технологии изоляции определенного количества фитоэкидистероидов из растительного сырья, первичным фитопродуктом был сухой экстракт. Во время исследования данного экстракта была определена повышенная антиоксидантная активность.

Новые надмолекулярные комплексы 20-гидроксиэкидизона с  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$ -циклодекстринами были синтезированы впервые на основании разработанных экидистероидов. Был проведен анализ включения в их тонкие структуры, который был полностью подтвержден данными 1D, 2D гомоядерной корреляционной спектроскопии (1H – 1H COSY, NOESY) и гетероядерной (1H – 13 C НМВС, 1H – 13 C НМQC) двумерной корреляционной спектроскопии.

Растворимый в воде надмолекулярный комплекс 20-гидроксиэкидизона с  $\beta$ -циклодекстрином обладает выраженной адаптогенной, актозащитной активностью, и превышает активность гидрофобного экидистероида препарата сравнения. С моей точки зрения, эта часть работы является очень важной. Более того, оптимизация изоляции 20-гидроксиэкидизона – вещества, которое входит в состав многих препаратов из растений *Rhaponticumkaratavicum* Rgl. EtSchmalh, путем изменения методов экстракции сырья и фаз роста видов может найти применение в производстве фитопрепаратов.

Я думаю и я уверен, что диссертация А.К. Беркенова на тему «Химическая разработка новых веществ на основании модифицированных экидистероидов» имеет определенную теоретическую и практическую ценность и значение. Это завершенное научное исследование, которое полностью соответствует требованиям к написанию докторской диссертации для получения ученой степени по специальности «6D74800-Технология фармацевтического производства», и может быть рекомендовано к публичной защите.

/Подпись/

Профессор Павел Драсар, Доктор наук, член Королевского общества, лауреат почётного знака «за заслуги перед Королевским химическим обществом», дипломированный научный сотрудник, Европейский химик, FCPSE, FIS

Отделение химии природных соединений

Факультет пищевых и биохимических технологий

Университет химической технологии

Прага, Чешская Республика







**VYSOKÁ ŠKOLA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ V PRAZE**  
**Fakulta potravinářské a biochemické technologie**

Ústav chemie přírodních látek

**Review**

of the foreign scientific consultant

Professor at the University of Chemical Technology, Prague  
(UCT, Prague, Czech Republic) Pavel B. Drasar,

on the dissertation of Berkenov Aidar Kaipovich on the topic

"Chemical development of a new substance based on modified ecdysteroids"  
in the specialty "6D74800-Technology of pharmaceutical production"

The dissertation work of Berkenov A.K. is dedicated to finding and developing safe phytosubstances based on vegetable raw materials. In the process of research were developed an optimized method for isolation of policeservices from plant material. A thorough theoretical analysis was also made of the experimental study on the directed synthesis of new supramolecular encapsulated and hydrophilic derivatives of ecdsteroid.

The dissertation is written on 158 pages, including 57 figures and 24 tables.

When developing an optimal technology for isolating the amount of phytoecdysteroids from plant raw materials the primary phytoproduct was a dry extract. During the study of this extract, increased antioxidant activity was determined.

New supramolecular complexes of 20-hydroxyecdizone with  $\alpha$ ,  $\beta$  and  $\gamma$ -cyclodextrins were synthesized for the first time on the basis of the developed ecdysteroids. The analysis of inclusion in their thin structures was performed, which was fully confirmed by data from 1D, 2D homonuclear ( $^1\text{H} - ^1\text{H}$  COSY, NOESY) and heteronuclear ( $^1\text{H} - ^{13}\text{C}$  HMBC,  $^1\text{H} - ^{13}\text{C}$  HMQC-) two-dimensional correlation spectra.

The water-soluble supramolecular complex of 20-hydroxyecdysone with  $\beta$ -cyclodextrin has a pronounced adaptogenic, actoprotective activity and exceeds the activity of the comparison drug hydrophobic ecdysterone. From my point of view, this part of the work is crucial. Also optimization of isolation of 20-hydroxyecdysone - substances of many drugs from plants *Rhaponticumkaratavicum* Rgl. EtSchmalh. by varying the methods of extraction of raw materials and the phases of growth of the species, applications can be found in the production of phytopreparations.

I think and I am sure that the dissertation of A.K.Berkenov on the topic "Chemical development of a new substance based on modified ecdysteroids" has certain theoretical and practical value and significance. It is a completed scientific study and fully complies with the requirements for writing a doctoral thesis "PhD" in the specialty "6D74800- Technology of pharmaceutical production" and can be recommended for public defence.

Prof. RNDr. Pavel DRAŠAR, DSc., FRSC, CChem, CSci, EurChem, FCPSE, FIS  
Department of Chemistry of Natural Compounds  
Faculty of Food and Biochemical Technology,  
University of Chemical Technology  
Prague, Czech Republic