



МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Поступила в редакцию: 03.11.2015  
Принята в печать: 12.05.2016

УДК 619:616.995.132  
DOI: 10.12737/20072

Для цитирования:

Бояхчян Г.А., Мовсесян С.О., Арутюнова Л.Д., Петросян Р.А., Чубарян Ф.А., Никогосян М.А. Рекомендации по борьбе с протостронгилидозами овец и коз в условиях Армении // Российский паразитологический журнал. — М., 2016. — Т. 36. — Вып. 2. — С. 265–270.

For citation:

Boyakhchyan G.A., Movsesyan S.O., Arutyunova, L.D., Petrosyan R.A., Chubaryan F.A., Nikoghosyan M.A. Recommendations for the struggle against protostrongyloses in sheep and goats in Armenia. Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 36, Iss. 2, pp. 265–270.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БОРЬБЕ С ПРОТОСТРОНГИЛИДОЗАМИ ОВЕЦ И КОЗ В УСЛОВИЯХ АРМЕНИИ

Бояхчян Г.А.<sup>1</sup>, Мовсесян С.О.<sup>1,2</sup>, Арутюнова Л.Д.<sup>1</sup>, Петросян Р.А.<sup>1</sup>, Чубарян Ф.А.<sup>1</sup>, Никогосян М.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт зоологии Научного центра зоологии и гидроэкологии НАН Республики Армения. 0014, Ереван, 77. Севака 7, e-mail: bogear@mail.ru;

<sup>2</sup>Центр паразитологии Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН. 119071, Москва, Ленинский проспект 33, e-mail: movsesyan@list.ru

### Реферат

Протостронгилидозы широко распространены среди мелкого рогатого скота во всем мире и являются причиной существенного экономического ущерба, складываемого как от значительного уменьшения продуктивности животных, так и от их гибели.

Согласно нашим исследованиям, зараженность овец и коз протостронгилидами установлена во всех природно-ландшафтных поясах республики и у животных всех возрастов. Как правило, зараженность коз протостронгилидами большая, чем у овец. В среднем по республике, экстенсивность инвазированности коз различных возрастных групп колеблется в пределах 20,4–44,1%, а овец — от 16,5 до 37,0%. В некоторых стационарных очагах этих инвазий более половины поголовья животных переболевает протостронгилидозами. Наибольшая зараженность протостронгилидами установлена у животных старше трехлетнего возраста, а наименьшая — у животных текущего года рождения, т.е. с возрастом животных инвазированность повышается. Зараженность животных горных поясов, по сравнению с животными низменных поясов, более высокая. Пик зараженности животных приходится на осенне-зимний период.

Учитывая высокую инвазированность мелкого рогатого скота в Республике Армения протостронгилидами и отсутствие нормативных рекомендаций против вызываемых ими заболеваний, нами на основании многолетних исследований, проведенных на более чем 3 тыс. голов животных, было разработано методическое наставление по борьбе с протостронгилидозами. Испытания этих мероприятий свидетельствовали о высокой их эффективности и способствовали значительному сокращению заболеваемости мелкого рогатого скота протостронгилидозами.

### Сведения о протостронгилидозах и их возбудителях

Протостронгилидозы — это большая группа легочных гельминтозов животных, вызываемых нематодами подотряда Strongylata Railliet et Henry, 1913, семейства Protostrongylidae Leiper, 1926. В Армении возбудителями протостронгилидозов (мюллерииоз, цистокаулез,



протостронгилез) домашних овец и коз являются 6 видов нематод — *Muellerius capillaris*, *Cystocaulus nigrescens*, *Protostrongylus kochi*, *P. hobmaieri*, *P. muraschkinzewi*, *P. davtiani* [5, 8, 12]. Кроме домашних овец и коз к окончательным хозяевам протостронгилез относятся также некоторые виды диких жвачных [13]. Так, в легких безоаровых коз республики выявлено паразитирование *M. capillaris*, *C. nigrescens*, *P. davtiani*, *P. muraschkinzewi*, *P. kochi* [4], а муфлонов — *C. nigrescens*, *P. davtiani* и *M. capillaris* [6].

Протостронгилозы широко распространены среди мелкого рогатого скота во всем мире и являются причиной существенного экономического ущерба, складываемого как от значительного уменьшения продуктивности животных, так и от их гибели [1, 2].

Развитие протостронгилез происходит с участием промежуточных хозяев, каковыми являются наземные моллюски. В республике зарегистрировано 44 вида моллюсков, заражающихся личиночными формами протостронгилез и участвующих в эпизоотическом процессе протостронгилезов [10]. Заражение окончательных хозяев (овец и коз) протостронгидами происходит при заглатывании с травой или водой моллюсков, зараженных личинками протостронгилез, и/или инвазионных личинок возбудителей, вышедших из организма промежуточных хозяев. Поэтому, как правило, протостронгилозы регистрируются на территориях, заселенных наземными моллюсками. Однако в условиях отгонного содержания животные могут заразиться протостронгидами в результате контакта с моллюсками, населяющими пути прогонов и высокогорные участки пастбищ.

Согласно нашим исследованиям, зараженность овец и коз протостронгидами установлена во всех природно-ландшафтных поясах республики и у животных всех возрастов. Как правило, зараженность коз протостронгидами большая, чем у овец. В среднем по республике, экстенсивность инвазированности коз различных возрастных групп колеблется в пределах 20,4-44,1%, а овец — от 16,5 до 37,0%. В некоторых стационарных очагах этих инвазий более половины поголовья животных переболевает протостронгилозами. Наибольшая зараженность протостронгидами установлена у животных старше трехлетнего возраста, а наименьшая — у животных текущего года рождения, т.е. с возрастом животных инвазированность повышается. Зараженность животных горных поясов, по сравнению с животными низменных поясов, более высокая. Пик зараженности животных приходится на осенне-зимний период. Протостронгилозы протекают как в форме моноинвазий (мюллерериоз, цистокаулез, протостронгилез), так и в виде смешанных гельминтозов в различных комбинациях с возбудителями указанных протостронгилозов, а также диктиокаулеза (*Dictyocaulus filaria*).

Исследованиями естественной инвазированности промежуточных хозяев личинками протостронгилез, осуществленными на наземных моллюсках 9 видов, собранных нами с пастбищ различных регионов республики (*Helicella derbentina*, *Napaeopsis hohenackeri*, *Helix lucorum*, *Chondrula tridens*, *Hesseola solidior*, *Succinea putris*, *Pupilla muscorum*, *Vitrinoides monticola armeniaca* и *Deroceras caucasicum*), было установлено, что экстенсивность инвазированности моллюсков колебалась от 0,4 до 12,8%, а интенсивность инвазированности — от 1 до 63 личинок в одном моллюске. В большинстве случаев интенсивность инвазии колебалась в пределах 1-18 экземпляров личинок в моллюске. Наибольшая зараженность личинками протостронгилез была зарегистрирована у моллюсков вида *N. hohenackeri*.

Учитывая высокую инвазированность мелкого рогатого скота нашей республики протостронгидами и отсутствие нормативных рекомендаций против вызываемых ими заболеваний, нами на основании многолетних исследований, проведенных на более чем 3 тыс. голов животных, было разработано методическое наставление по борьбе с протостронгилозами. Испытания этих мероприятий свидетельствовали о высокой их эффективности и способствовали значительному сокращению заболеваемости мелкого рогатого скота протостронгилозами.

### Диагностика

С целью установления зараженности животных протостронгидами и организации оздоровительных мероприятий не реже 3-х раз в году выборочно обследуют копроларвоскопически 10-15% животных от общего поголовья отары. Диагноз протостронгилозов ставится на основании эпизоотологических данных и клинической картины заболеваний,



результатов лабораторных исследований животных и выявления возбудителей гельминтозов (мюллерий, цистокаулов и протостронгилов).

Зараженность животных определяется методами прижизненной и посмертной диагностики. Прижизненная диагностика проводится ларвоскопическими анализами свежих фекалий (исследованных не позднее 6 часов после их взятия) и идентификацией выделенных личинок 1-ой стадии развития протостронгилид методами Вайда [1], Бермана [1], Бояхчяна [4]. Посмертная диагностика проводится на основании ветеринарно-санитарной паразитологической экспертизы павших и прирезанных животных и обнаружения протостронгилид в их легких.

Борьба с протостронгилидозами мелкого рогатого скота включает комплекс общих профилактических и специальных мероприятий, проводимых и контролируемых ветеринарными специалистами районов.

### Общие профилактические мероприятия

Мероприятия по профилактике протостронгилидозов сводятся к защите животных от заражения инвазионными личинками возбудителей. Для этого не допускается выпас животных на пастбищах, населенных наземными моллюсками. При отсутствии свободных от моллюсков выпасных участков на пастбищах проводят мероприятия по уничтожению или снижению численности наземных моллюсков (удаление камней, перепашка почвы, подсев культурных трав, уничтожение сорняков, использование моллюскоцидов-аттрактантов и др.), а выпас животных разрешается через год после проведения указанных мероприятий.

Взрослые овцы и козы, как правило, являются гельминтоносителями и служат источником рассеивания инвазионного начала во внешней среде. Поэтому молодняк отъемного возраста выпасают изолировано от взрослого поголовья на пастбищах, где в прошлом году не выпасались зараженные протостронгилидозами животные.

Животных кормят сбалансированными по белку и витаминам кормами и содержат в условиях, отвечающих требованиям зоогигиены. В зонах, где пастбищная растительность бедна теми или иными микроэлементами, в рацион животных необходимо включать недостающие их количества в виде минеральных добавок. Не допускается водопой животных из луж, мочажин, ям и каналов.

При протостронгилидозах снижается иммунитет и повышается восприимчивость животных к вторичным инфекционным заболеваниям, особенно развивающихся в легких (бронхиты, пневмонии и др.), из-за чего у овец и коз отмечаются различные осложнения и, нередко, гибель. Для предотвращения этого, помимо дегельминтизаций, необходимо использование различных антибиотиков и веществ, повышающих резистентность организма животных. Согласно результатам наших исследований, с целью повышения естественной резистентности овец при легочных гельминтозах предлагаем использование различных биологически активных веществ, таких как фитопрепарат лоштак или низкомолекулярная рибонуклеиновая кислота [10,11].

### Дегельминтизация

Дегельминтизация животных при протостронгилидозах имеет не только лечебное, но и профилактическое значение, так как, помимо элиминации паразитов из организма хозяев, позволяет снизить уровень загрязненности внешней среды. Как правило, перед дегельминтизацией выборочно обследуют копроларвоскопически 10-15% животных от общего поголовья стада. При дегельминтизациях необходимо строго соблюдать требования инструкций применения препаратов. Кроме того, дегельминтизацию необходимо проводить на специально отведенных для этого площадках или на малопригодных каменистых участках пастбищ со скудной растительностью. После дегельминтизации на этих территориях животных выдерживают в течение 3-5 дней, после чего проводят тщательную дезинвазию навоза.

Учитывая то, что на пастбище мелкий рогатый скот заражается не только нематодами, но и гельминтами других систематических групп, для борьбы с протостронгилидозами целесообразно использовать антгельминтики широкого спектра действия. Из этих антгельминтиков наиболее эффективными и малотоксичными являются производные бензимидазола. Эти препараты освобождают овец и коз от нематод, а также, в определенной степени,



от цестод и трематод. По данным наших исследований [3, 14], препараты указанной группы, в частности альбен и атазол форте 300, оказали высокую антгельминтную эффективность как против легочных, так и желудочно-кишечных стронгилят животных.

Исходя из результатов наших исследований, с целью лечения и профилактики протостронгилидозов рекомендуем в течение года проводить 3 дегельминтизации овец и коз по описанной ниже схеме:

первую — весной, за 10-15 дней до выгона животных на пастбище; дегельминтизируют молодняк 1-2 летнего возраста и взрослых животных, т.е. группы животных, которые выпасались на пастбище в прошлом году;

вторую — летом (июль-август); дегельминтизируют все овцеголовье, включая ягнят текущего года рождения;

третью — осенью, через 35-45 дней после перевода животных на стойловое содержание; дегельминтизируют животных всех возрастов.

При выявлении клинического проявления протостронгилидозов животных дегельминтизируют в любое время года. При слабой экстенсивности зараженности животных (менее 10%), наблюдаемой, как правило, в условиях засушливого лета, дегельминтизацию животных в июле-августе не проводят.

Из испытанных нами антгельминтиков для борьбы с протостронгилидозами мелкого рогатого скота предлагаем использование в дозе 7,5-10,0 мг/кг живой массы животного следующих препаратов:

**Альбендазол 300.** Препарат выпускается в виде болюсов, содержащих по 300 мг действующего вещества. Животным с живой массой в 30-40 кг задают 1 болюс перорально, однократно;

**Альбендазол 600.** Препарат выпускается в виде болюсов, содержащих по 600 мг альбендазола. Животным с живой массой в 60-80 кг задают 1 болюс перорально, однократно;

**Альбен.** Выпускается в виде таблеток, содержащих по 360 мг альбендазола. Препарат задают перорально в дозе 1 таблетка на 40-45 кг массы животного, однократно;

**Атазол форте 300.** Препарат выпускается в виде таблеток, содержащих по 300 мг альбендазола. Животным с живой массой в 30-40 кг задают 1 таблетку перорально, однократно.

Указанные препараты задаются животным без предварительной голодной диеты. Они очень хорошо переносятся животными, но при получении препаратов в период первой половины беременности обладают эмбриотоксическим и тератогенным эффектом. Поэтому дача препаратов маткам в указанное время не рекомендуется, а дегельминтизация их переносится на несколько поздние сроки. Убой овец и коз на мясо разрешается не ранее, чем через 14 дней после дегельминтизации, а молоко животных может быть использовано в пищевых целях не ранее 4 дней после дегельминтизации.

Помимо указанных препаратов, из производных бензимидазола могут быть использованы **вальбазен, фенбендазол, оксфенбендазол, камбендазол, мебендазол**, а также производные макроциклических лактонов — **ивомек, фармацин, цидектин, универм** и другие, согласно инструкциям их применения.

## Литература

1. Абуладзе К.И. и др. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных. Москва: «Колос». — 1975. — 472 с.
2. Боев С.М. Основы нематодологии. Протостронгилиды. Москва, «Наука». — 1975. — Т. 25. — 207 с.
3. Бояхчян Г.А. Терапевтическая эффективность альбена при стронгилятозах легких и желудочно-кишечного тракта овец // Известия Гос. аграрного ун-та Армении. Ереван. — 2009. — N. 1 (25). — С. 48-51.
4. Бояхчян Г.А. Методика прижизненной диагностики легочных гельминтозов овец и коз в экспедиционных условиях // Росс. паразитол. ж. Москва. — 2007. — №. 2. — С. 122-124.
5. Бояхчян Г.А. Легочные нематоды и нематодозы овец в Армении (распространение, инвазивность, меры борьбы с диктиокаулезом) // Дисс. д-ра биол. наук. Ереван. — 2010. — 211 с.
6. Григорян Г.А. Паразитические черви безоаровых коз Армении // Тр. АрмНИВИ. Ереван. — 1949. — В. 6. — С. 151-158.
7. Григорян Г.А. К изучению гельминтофауны армянского муфлона (*Ovis ophion armeniana*) Ар-





мянской ССР // Изв. АН АрмССР. Ереван. — 1951. — Т. 4. — № 9. — С. 821-826.

8. Давтян Э.А. Цикл развития легочного гельминта овец и коз *Muellerius capillaris* // Ереван. Тр. АрмНИВИ. — 1937. — В. 2. — С. 41-97.

9. Мовсесян С.О., Бояхчян Г.А., Чубарян Ф.А., Петросян Р.А., Никогосян М.А., Арутюнова Л.Д., Панайотова-Пенчева М.С., Банков И., Демьяшкевич А.В., Мальчевски А. Роль моллюсков в формировании биологического разнообразия нематод легких (*Protostrongylidae*) у животных // Росс. паразитол. ж. Москва. — 2010. — № 3. — С. 43-60.

10. Мовсесян С.О., Бояхчян Г.А., Чубарян Ф.А., Петросян Р.А. Влияние фитопрепарата лоштак на иммунный статус ягнят при экспериментальном диктиокаулезе. Дифф. диагностика паразитов и аспекты паразито-хозяйинных отношений. Москва. — 1994. — С. 13-19.

11. Мовсесян С.О., Петросян Р.А., Бояхчян Г.А., Чубарян Ф.А. Влияние низкомолекулярной дрожжевой РНК на показатели неспецифической резистентности ягнят при экспериментальном диктиокаулезе // Ветеринария. — 1996. — № 11. — С. 25-27.

12. Савина Н.В. К изучению возбудителей синтетикаулеза овец и коз Армянской ССР // Тр. АрмНИВИ. Ереван. — 1940. — В. 3. — С. 44-45.

13. Самойловская Н.А. Экология гельминтов диких жвачных в национальном парке «Лосиный остров» // Российский паразитологический журнал. — М. — 2013. — Вып. 3. — С. 45-49.

14. Чубарян Ф.А., Петросян Р.А., Арутюнова Л.Д. Эффективность альбена и атазола форте при легочных стронгилятозах овец // Мат. региональн. научн. конф., посвящ. 60-лет. Ин-та зоологии НАН РА «Исследование и охрана животного мира Южного Кавказа». Ереван. — 2003. — С. 38-39.

### References

1. Abuladze K.I. et al. *Parazitologiya i invazionnye bolezni sel'skohozyaystvennyh zhivotnyh*. [Parasitology and invasive diseases in farm animals]. M., Kolos, 1975. 472 p. (In Russian)

2. Boev S.M. *Osnovy nematodologii. Protostrongilidy* [Essentials of Nematodology. Protostrongylids]. M, Nauka. — 1975, vol. 25. 207 p. (In Russian)

3. Boyahchyan G.A., Therapeutic efficacy of Alben against lung and gastrointestinal strongylatoses in sheep. *Izvestiya Gos. agrarnogo un-ta Armenii*. [Bulletin of the State Agrarian University of Armenia]. Yerevan, 2009, no. 1 (25), pp. 48-51. (In Russian)

4. Boyakhchyan G.A. Methods of lifetime diagnostics of lungworms in sheep and goats in expedition conditions. *Ross. parazitol. zhurn.* [Russian Journal of Parasitology], 2007, no. 2, pp. 122-124. (In Russian)

5. Boyakhchyan G.A. *Legochnye nematody i nematodozy ovec v Armenii (rasprostranenie, invazirovannost', mery bor'by s diktiokaulezom)*. Diss. dok. biol. nauk [Lung nematodes and nematodoses of sheep in Armenia (prevalence, invasion, struggle measures against dictyocaulosis). Diss... doct. biol. sci.]. Yerevan, 2010. 211 p. (In Russian)

6. Grigoryan G.A. Parasitic worms in bezoar goats in Armenia. *Tr. Arm. NIVI* [Proc. of Armenian Scientific Research Veterinary Institute]. Yerevan, 1949, i. 6, pp. 151-158. (In Russian)

7. Grigoryan G.A. On the study of the helminth fauna in Armenian mouflons (*Ovis ophion armeniana*) in the Armenian Soviet Socialist Republic. *Izv. AN ArmSSR. Erevan* [Bulletin of the Academy of Sciences of the Armenian SSR]. Yerevan, 1951, vol. 4, no. 9, pp. 821-826. (In Russian)

8. Davtyan E.A. Development cycle of lungworm *Muellerius capillaris* in sheep and goats. Erevan. *Tr. Arm. NIVI* [Proc. of Armenian Scientific Research Veterinary Institute]. Yerevan, 1937, i. 2, pp. 41-97. (In Russian)

9. Movsesyan S.O., Boyahchyan G.A., Chubaryan F.A., Petrosyan R.A., Nikogosyan M.A., Arutyunova L.D., Panayotova-Penchev M.S., Bankov I., Demyashkevich A.V., Mal'chevski A. The role of mollusks in formation of biological diversity of lung nematodes *Protostrongylidae* in animals. *Ross. parazitol. zhurn.* [Russian Journal of Parasitology], 2010, no. 3, pp. 43-60. (In Russian)

10. Movsesyan S.O., Boyahchyan G.A., Chubaryan F.A., Petrosyan R.A. Effect of the phytopreparation Loshtak on the immune status of lambs in experimental dictyocaulosis. *Diff. diagnostika parazitov i aspekty parazitohozyainnyh otnosheniy* [Differential diagnosis and aspects of host-parasite relationship]. M., 1994, pp.13-19. (In Russian)

11. Movsesyan S.O., Petrosyan R.A., Boyahchyan G.A., Chubaryan F.A. Effect of the yeast low-molecular RNA on the values of non-specific resistance of lambs in experimental dictyocaulosis. *Veterinariya* [Veterinary Medicine], 1996, no. 11, pp. 25-27. (In Russian)

12. Savina N.V. On the study of causative agents of synthetocaulosis in sheep and goats in the Armenian Soviet Socialist Republic. *Tr. Arm. NIVI* [Proc. of Armenian Scientific Research Veterinary Institute]. Yerevan, 1940, i. 3, pp. 44-45. (In Russian)

13. Samoylovskaya N.A. Ecology of helminths in wild ruminants in Losiny Ostrov National Park. *Rossiiskij parazitologicheskij zhurnal* [Russian Journal of Parasitology], 2013, no. 3, pp. 45-49.

14. Chubaryan F.A., Petrosyan R.A., Arutyunova L.D. Efficacy of Alben and Atasol Forte against lung



strongylatosis in sheep. *Mat. regional'n. nauchn. konf., posvyashh. 60-let. In-ta zoologii NAN RA «Issledovanie i okhrana zhivotnogo mira Yuzhnogo Kavkaza»* [Proceedings of the regional scientific conference dedicated to 60<sup>th</sup> anniversary of the Institute of Zoology, NAS of Armenia «Research and protection of wildlife in the Southern Caucasus»]. Yerevan, 2003, pp. 38-39. (In Russian)

Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 36, Iss. 2

DOI: 10.12737/20072

Received: 03.11.2015

Accepted: 12.05.2016

### RECOMMENDATIONS FOR THE STRUGGLE AGAINST PROTOSTRONGYLOSES IN SHEEP AND GOATS IN ARMENIA

**Boyahchyan G.A.<sup>1</sup>, Movsesyan S.O.<sup>1,2</sup>, Arutyunova L.D.<sup>1</sup>, Petrosyan R.A.<sup>1</sup>, Chubaryan F.A.<sup>1</sup>, Nikogosyan M.A.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Institute of Zoology, Scientific Center of Zoology and Hydroecology of National Academy of Sciences of Armenia, 0014, Yerevan, 77, Sevak St. 7, e-mail: bogear@mail.ru;

<sup>2</sup>Center for Parasitology of the A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the RAS 119071, Moscow, 33 Leninsky Ave., e-mail: movsesyan@list.ru

#### Abstract

Protostrongyloses are widely-spread in small cattle all over the world and may cause a significant economic damage manifested in decrease in livestock productivity as well as death of animals.

Based on our studies, the infestation of sheep and goats with protostrongylides was detected in all landscape zones of the republic of Armenia and in animals of all ages. As a rule, the protostrongylide invasion rate of goats is higher than of sheep. Within the republic, the average invasion extensity in goats of different age groups ranges between 20,4 and 44,1%, and in sheep — between 16,5 and 37,0%.

In some stationary invasion foci, more than a half of livestock suffers through protostrongyloses. The highest protostrongylide invasion was found in animals older than 3 years of age, and the lowest — in animals of the first year of life; it means that the invasion increases with the age.

The invasion of animals in mountains is higher in comparison with animals from plain areas.

The peak of invasion falls on autumn and winter seasons.

Taking into account a high level of protostrongylide invasion in small cattle in the republic of Armenia, and the unavailability of guidelines on this infectious disease, we have developed (based on the long term investigation of more than 3000 head of animals) methodical recommendations for the struggle against protostrongyloses.

The implementation of these measurements proved their high efficacy and contributed to the significant reduction in morbidity of small cattle due to protostrongyloses.

© 2016 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI) [http://elibrary.ru/projects/citation/cit\\_index.asp](http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp)) and the Agreement of 12.06.2014 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)