

DOI 10.17516/1997-1389-0372

УДК 615.46.015

A Feasibility Study of New Generation Pesticides Application

Anastasia V. Sharopatova^{a, b},
Elena A. Bryukhanova^{c, d} and Oleg N. Shishatskiy^{*b, c, d}

^a*Krasnoyarsk State Agrarian University
Krasnoyarsk, Russian Federation*

^b*Institute of Biophysics SB RAS
FRC «Krasnoyarsk Science Center SB RAS»
«Krasnoyarsk Science Center SB RAS»*

Krasnoyarsk, Russian Federation

^c*Institute of Economics and Industrial Engineering SB RAS
Novosibirsk, Russian Federation*

^d*Siberian Federal University
Krasnoyarsk, Russian Federation*

Received 05.08.2021, received in revised form 16.09.2021, accepted 31.10.2021

Abstract. The paper presents the results of a feasibility study of long-term herbicidal and fungicidal preparations deposited with a degradable microbial poly-3-hydroxybutyrate polymer base. Deposited pesticides, tribenuron-methyl and tebuconazole, were introduced into soil simultaneously with seeds of spring wheat Novosibirskaya 15. The control included a pre-sowing treatment of grain with the commercial fungicide «Bunker» and spraying the crops in the tillering phase with the herbicide «Mortira». The feasibility studies have shown that pre-emergence soil application of deposited pesticide preparations ensured cost savings in wheat production of 327.34 roubles per 1 ha, decreased the cost price of the product and increased the profitability of production by 66.1 % as compared with the traditional use of commercial pesticide preparations. Thus, elimination of pre-sowing seed treatment and spraying crops with herbicides during the growing season accompanied by a wheat yield increase resulted in reduced costs of production. Additionally, application of deposited pesticides may reduce the risk of uncontrolled spread and accumulation of xenobiotics in the biosphere.

Keywords: feasibility study, deposited pesticide preparations, field trials, spring wheat crops.

© Siberian Federal University. All rights reserved

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0).

* Corresponding author E-mail address: shishatskiy@mail.ru

ORCID: 0000-0003-0763-974X (Sharopatova A. V.); 0000-0002-0768-4770 (Bryukhanova E. A.)

Acknowledgements. This study was supported by the Project «Agropreparations of new generation: a strategy of construction and realization» (Agreement No 074–02–2018–328) in accordance with Resolution No 220 of the Government of the Russian Federation of April 9, 2010, «On measures to attract leading scientists to Russian institutions of higher education».

Citation: Sharopatova A. V., Bryukhanova E. A., Shishatskiy O. N. A feasibility study of new generation pesticides application. J. Sib. Fed. Univ. Biol., 2021, 14(4), 550–559. DOI: 10.17516/1997-1389-0372

Технико-экономическая оценка эффективности применения пестицидных препаратов нового поколения

А. В. Шаропатова^{а, б},

Е. А. Брюханова^{в, г}, О. Н. Шишацкий^{б, в, г}

*^аКрасноярский государственный аграрный университет
Российская Федерация, Красноярск*

*^бИнститут биофизики ФИЦ «КНЦ СО РАН»
Российская Федерация, Красноярск*

*^вИнститут экономики и организации
промышленного производства СО РАН
Российская Федерация, Новосибирск*

*^гСибирский федеральный университет
Российская Федерация, Красноярск*

Аннотация. Проведен технико-экономический анализ результатов пионерных полевых испытаний долговременных пестицидных препаратов гербицидного и фунгицидного действия, депонированных в полимерную основу с использованием разрушаемого микробного полимера поли-3-гидроксипутирата. Депонированные гербицид трибенурон-метил и фунгицид тебуконазол были внесены в почву одновременно с семенами яровой пшеницы Новосибирская 15. Контролем служило предпосевное протравливание зерна коммерческим фунгицидом «Бункер» и опрыскивание посевов в фазу кущения гербицидом «Мортира». Технико-экономические исследования показали, что довсходовое грунтовое применение депонированных пестицидных препаратов обеспечивает экономию затрат при ее производстве на 327,34 руб. на 1 га и снижение себестоимости продукции, повышая рентабельность производства на 66,1 % по сравнению с традиционным применением коммерческих пестицидных препаратов. Это связано с исключением затрат на операции по протравливанию семян и опрыскиванию растений в период вегетации, а также увеличением урожайности пшеницы. Внедрение в практику депонированных пестицидов направлено на снижение риска неконтролируемого распространения и аккумуляции ксенобиотиков в биосфере.

Ключевые слова: технико-экономический анализ, депонированные пестицидные препараты, полевые испытания, посевы яровой пшеницы.

Благодарности. Работа выполнена за счет средств мега гранта «Агропрепараты нового поколения: стратегия конструирования и реализация» (Соглашение № 074–02–2018–328) по Постановлению Правительства РФ № 220 от 9 апреля 2010 г. «О мерах по привлечению ведущих ученых в вузы России».

Цитирование: Шаропатова, А. В. Техничко-экономическая оценка эффективности применения пестицидных препаратов нового поколения / А. В. Шаропатова, Е. А. Брюханова, О. Н. Шишацкий // Журн.Сиб. федер. ун-та. Биология, 2021. 14(4). С. 550–559. DOI: 10.17516/1997-1389-0372

Введение

Необходимость наращивания объемов растениеводства, в первую очередь производства зерновых культур, диктуется ростом населения, для которого зерно является одним из главных источников продуктов питания, а также расширением потребительской базы животноводства и птицеводства, где зерно один из основных компонентов кормов. Современная практика в основном базируется на применении химических средств защиты культивируемых растений, включающем предпосевное протравливание посадочного материала и обработку растений опрыскиванием растворами пестицидов в период вегетации. Интенсивные технологии ведения сельского хозяйства требуют применения огромного количества разнообразных химических веществ для борьбы с вредителями, сорняками и возбудителями болезней культивируемых видов. Масштабы производства и применения пестицидов возрастают во всем мире. Темпы роста объема производства пестицидов составляют 6,9 % в год (<http://agropravda.com/news/chimiya-dla-rochvy/1473-mirovoj-gynok-pesticidov-k-2019-g-sostavit-759-mlrd>). При этом не более 10 % применяемых и вносимых в окружающую среду пестицидов достигают цели; основная масса этих веществ аккумулируется в биологических объектах, загрязняет почвы, водоемы,

вызывает гибель полезных организмов, что нарушает равновесие в природных экосистемах (Hansen et al., 2004; Damalas, Eleftherohorinos, 2011; Mineau, Whiteside, 2013). Химические пестициды не специфичны, вызывают гибель нецелевых организмов, часто токсичны для животных и человека, а также способствуют формированию устойчивых популяций сорняков и фитопатогенов, что приводит к необходимости увеличения кратности обработок и норм расхода препаратов. Указанные обстоятельства и высокая экономическая затратность химической защиты вызывают необходимость разработки экологически безопасных средств и способов их применения для снижения пестицидного пресса на природные экосистемы и окружающую среду в целом.

Новейшим направлением исследований является разработка препаратов нового поколения с контролируемым выходом активного начала за счет использования в качестве матрикса (основы) биоразрушаемых материалов, которые разрушаются в почве под воздействием почвенной микрофлоры до безвредных продуктов и обеспечивают постепенный и длительный выход пестицидов в почву. Преимущества таких форм включают: пролонгированное действие препаратов, что приводит к сокращению количества обработок посевов; продление активности

нестабильных пестицидов; снижение токсичности для биоты и накопления пестицидов в трофических цепях; преобразование жидких форм в твердую, что делает безопасным их применение и облегчает транспортировку (Controlled release of pesticides..., 2020; Nanopesticides..., 2020).

Перспективность новых препаратов для защиты растений и возможность их практического использования не только определяются биологической эффективностью в сравнении с традиционными средствами и технологиями применения, но в значительной мере зависят от технико-экономических показателей их производства и применения.

Цель настоящей работы – технико-экономическая оценка результатов пионерных полевых испытаний долговременных пестицидных препаратов, депонированных в разрушаемую полимерную основу, которые однократно вносят в почву с семенным материалом, в сравнении с традиционными технологиями защиты сельскохозяйственных культур.

Материалы и методы

Технико-экономический анализ выполнен по результатам полевых испытаний (вегетационный сезон 2020 г.) согласно нормативной документации (Миньков, 2014; Марченко и др., 2016; Руководство по проведению..., 2018). Полевые испытания включали пестицидные средства в двух формах – свободные коммерческие препараты (контроль) и экспериментальные формы в виде гранул, депонированные в основу из разрушаемого поли-3-гидроксипропаната, синтезированного согласно (Патент РФ № 2439143) по разработанной и запатентованной технологии (Патент РФ № 2733295).

Испытаны разработанные формы системного гербицида трибенурон-метил (ТРИБ)

и системного фунгицида тебуконазол (ТЭБ), который испытывали в комплексе с гербицидом в (ТРИБ+ТЭБ); пестициды произведены в Китае (фирма Xi'anTai Cheng Chem Co., Ltd). В контроле использовали коммерческие аналоги (гербицидный препарат «Мортира» и фунгицидный препарат «Бункер», производство фирмы «Август», Россия). Полевые испытания проведены в пригороде Красноярска на базе учебного хозяйства «Миндерлинское» ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» на яровой пшенице сорта Новосибирская 15. В экспериментальных группах депонированные пестициды вносили в подготовленную и охарактеризованную почву однократно, одновременно с семенами пшеницы. В контроле посевной материал за сутки до посева был протравлен раствором препарата «Бункер»; посеvy пшеницы в фазу кущения были обработаны раствором гербицидного препарата «Мортира».

Результаты и обсуждение

Технико-экономический анализ включал: технологические карты структуры затрат при производстве пшеницы в зависимости от формы и способа применения пестицидных препаратов; характеристику затрат на производственные операции при производстве пшеницы с использованием коммерческих и депонированных препаратов; показатели экономической эффективности применения депонированных пестицидных препаратов.

Технологические карты структуры затрат при производстве пшеницы в зависимости от формы и способа применения пестицидных препаратов

Определение экономической эффективности применения депонированных пестицидных препаратов включает сравнение

производственных затрат по всем технологическим операциям, используемым при производстве зерновых культур в агросекторе РФ. Расчет экономической эффективности базируется на определении материальных и производственных затрат на единицу площади и единицу сельскохозяйственной продукции, сравнение урожайности и себестоимости полученной продукции, рентабельности. Производственные затраты при возделывании испытуемых сельскохозяйственных культур определены по составленным технологическим картам, которые включают прямые затраты, состоящие из затрат на основную обработку почвы, предпосевную обработку (культивация, обработка семян, посев), применения химикатов в течение вегетации, уборку урожая.

Для расчета технологических карт по производству зерна пшеницы в качестве показателя взята посевная площадь в 1 га и данные по урожайности, полученные в полевых испытаниях (табл. 1). Основными статьями затрат при производстве продукции растениеводства являются оплата труда с отчислениями на социальные нужды, материальные затраты, в том числе затраты на семена, горюче-смазочные материалы, химические средства защиты растений, электроэнергию и др., амортизация, затраты на текущий ремонт сельхозтехники и прочие

затраты, включающие общепроизводственные и общехозяйственные расходы. Исходя из составленных технологических карт по возделыванию зерновых культур в табл. 2 приведены производственные затраты и себестоимость произведенной продукции. Наибольшие затраты при производстве пшеницы имели место в положительном контроле (в варианте с протравливанием семян препаратом «Бункер» и опрыскиванием посевов препаратом «Мортира») – 13013,32 руб. на 1 га. Самые низкие затраты получены в экспериментальном варианте при использовании гранул ТРИБ – 12482,11 руб. Самая низкая себестоимость зерна пшеницы получена в экспериментальном варианте, в котором получена самая высокая урожайность пшеницы при использовании комплексных гранул. Экономия затрат в экспериментальных группах относительно контролей составила от 180,92 до 327,43 руб. на 1 га.

Характеристика затрат на производственные операции при производстве пшеницы с использованием коммерческих и депонированных пестицидных препаратов

Определены затраты на 1 га посевов яровой пшеницы Новосибирская 15 (табл. 3). Расчет эксплуатационных затрат по выращиванию пшеницы произведен по каждой от-

Таблица 1. Урожайность яровой пшеницы Новосибирская 15 при различных формах и способах применения пестицидов в условиях полевых испытаний

Table 1. Yield of spring wheat Novosibirskaya 15 under different regimens of pesticide treatment in field trials

Вариант	Урожайность, ц/га
Контроль (опрыскивание посевов гербицидом «Мортира» в фазе кущения)	32,5±0,5
Контроль (протравливание семян фунгицидом «Бункер» и опрыскивание посевов гербицидом «Мортира» в фазе кущения)	31,1±0,4
Эксперимент (внесение гранул ТРИБ в почву при посеве)	33,6±0,5
Эксперимент (внесение гранул ТРИБ+ТЭБ в почву при посеве)	42,3±0,5

Таблица 2. Состав основных статей затрат на выращивание пшеницы и себестоимость 1 ц зерна, руб., при различных формах и способах применения пестицидов

Table 2. Main cost items for wheat production and cost price of 1 centner of grain under different regimens of pesticide application, roubles

Статьи затрат	Вариант			
	Контроль (опрыскивание посевов гербицидом «Мортира»)	Контроль (протравливание семян фунгицидом «Бункер» и опрыскивание посевов гербицидом «Мортира»)	Эксперимент (внесение гранул ТРИБ при посеве)	Эксперимент (внесение гранул ТРИБ+ТЭБ при посеве)
1. Оплата труда с отчислениями на социальные нужды	2104,3	2151,7	1880,6	1898,5
2. Материальные затраты – всего	4810,8	4888,0	4797,2	4922,8
в т. ч. семена	1350,0	1350,0	1350,0	1350,0
горюче-смазочные материалы	2211,3	2211,3	2120,5	2120,5
химические средства защиты растений (семенного материала)	280,0	362,8	-	-
электроэнергия	5,2	6,2	5,4	6,8
автотранспорт	161,1	154,5	166,4	207,8
вода на производственные нужды	3,2	3,3	-	-
мелкий инвентарь	800,0	800,0	800,0	800,0
депонированные пестицидные препараты	-	-	355,0	437,8
3. Амортизация	1549,4	1558,4	1524,9	1533,0
4. Текущий ремонт	1681,5	1688,1	1662,2	1666,2
5. Прочие затраты	772,7	783,1	761,8	776,0
6. Общепроизводственные и общехозяйственные расходы (20 %)	1913,7	1943,9	1855,3	1889,3
Всего затрат на 1 га посева пшеницы	12832,4	13013,3	12482,1	12685,9
Себестоимость 1 ц зерна	394,8	418,4	371,5	299,9

дельной технологической операции. Общая сумма эксплуатационных затрат на технологическую операцию «посев» в расчете на 1 га во всех вариантах исходя из вышеприведенных расчетов составила 901,18 руб. Эксплуатационные расходы на выполнение технологической операции «опрыскивание посевов гербицидами» в контрольном варианте равнялись 572,13 руб.

Стоимость депонированных форм пестицидов зависит от стоимости полимера (ПЗГБ), которая, в свою очередь, зависит от технологии синтеза, типа субстрата, степени очистки полимера и др. В приведенных расчетах использованы данные анализа мировых рынков. Для расчетов приняты данные по стоимости технического полимера (95 % чистоты) в 60 руб./кг (<https://russian.alibaba.com>).

Таблица 3. Структура затрат при возделывании пшеницы по основным технологическим операциям (руб. на 1 га) при различных формах и способах применения пестицидов

Table 3. Costs structure in wheat production under different regimens of pesticide application, roubles per 1 ha

Статьи затрат	Посев	Протравливание семян фунгицидом «Бункер»	Опрыскивание посевов гербицидом «Мортира»	Итого по трем операциям	Посев с одновременным внесением гранул	
					Гранулы ТРИБ	Гранулы ТРИБ+ТЭБ
1. Основная и дополнительная заработная плата с отчислениями на социальные нужды	272,85	39,33	165,15	477,33	272,85	272,85
2. Амортизация	146,21	10,38	11,65	168,24	146,21	146,21
3. Текущий ремонт агрегата	150,19	7,26	10,00	167,45	150,19	150,19
4. Горюче-смазочные материалы	289,02	-	74,86	363,88	289,02	289,02
5. Электроэнергия	-	1,26	-	1,26	-	-
6. Химикаты	-	82,83	283,23	366,06	355,00	437,80
7. Прочие прямые расходы	42,91	7,05	27,24	77,20	42,91	42,91
Всего затрат	901,18	148,11	572,13	1621,42	1256,18	1338,98

com/product-detail/polyhydroxyalkanoates-pha-resin-pha-granule-fully-biodegradable-materials-pha-60407456188). Расход полимера в составе гранулированных пестицидов составил 1,25 кг/га, стоимость соответственно: гранулы ТРИБ 355 руб./га; комплексные гранулы ТРИБ+ТЭБ 437,8 руб./га. Эксплуатационные затраты на операцию «посев» с одновременным внесением гранул ТРИБ в экспериментальной группе составили 1256,18 руб.; комплексных гранул ТРИБ+ТЭБ – 1338,98 руб.

Сопоставление затрат при двух исследованных способах химической защиты посевов пшеницы с применением коммерческих и экспериментальных форм пестицидов дано в табл. 3. Эксплуатационные затраты при выращивании пшеницы с учетом технологических операций «посев» и «протравливание семенного материала» в сумме равны 1049,29 руб.

При применении операций по уходу за посевами (подвоз воды, приготовление раствора для опрыскивания и опрыскивание посевов гербицидами) общая сумма эксплуатационных затрат на 1 га составила 1621,42 руб. Таким образом, при использовании технологии химической защиты посевов пшеницы с применением депонированных пестицидных препаратов в сравнении с традиционными технологиями затраты сокращаются с 1621,42 до 1256,18 руб./га или 1338,98 руб./га в зависимости от состава гранул, соответственно, с одним гербицидным препаратом или в комплексе гербицид+фунгицид. Посев с одновременным внесением в почву депонированных пестицидов вместе с семенным материалом экономически выгоден, так как при этом происходит сокращение эксплуатационных затрат с 11,8 до 9,4 % по сравнению с затратами при осуществлении комплекса работ по посе-

ву, протравливанию семян и опрыскиванию посевов гербицидами.

Показатели экономической эффективности применения депонированных пестицидных препаратов

Для оценки экономической эффективности депонированных пестицидных препаратов произведен расчет экономических показателей производства продукции, включающий урожайность сельскохозяйственной культуры по обычной (общепринятой) и экспериментальной технологии химической защиты посевов яровой пшеницы с учетом: определения производственных затрат на единицу площади (1 гектар) и на себе-

стоимость 1 ц произведенной продукции; полученной прибыли на 1 га и 1 ц продукции; уровня рентабельности производства продукции рассматриваемой сельскохозяйственной культуры.

Показатели экономической эффективности производства зерна пшеницы по традиционной и экспериментальной технологиям даны в табл. 4. Несмотря на то что в экспериментальном варианте с применением комплексных пестицидных препаратов в виде гранул их стоимость выше по сравнению с гранулами, содержащими только один гербицид, себестоимость 1 ц пшеницы в этом варианте снижена на 19,3 % с учетом полученной более высокой урожайности пшеницы.

Таблица 4. Показатели экономической эффективности производства зерна пшеницы при различных формах и способах применения пестицидов

Table 4. Indicators of economic efficiency of wheat grain production under different regimens of pesticide application

Показатели	Варианты			
	Контроль (опрыскивание посевов гербицидом «Мортира»)	Контроль (протравливание семян фунгицидом «Бункер» и опрыскивание посевов гербицидом «Мортира»)	Эксперимент	
			Внесение гранул ТРИБ при посеве	Внесение гранул ТРИБ + ТЭБ при посеве
Посевная площадь пшеницы, га	1,0	1,0	1,0	1,0
Урожайность пшеницы, ц с 1 га	32,5	31,1	33,6	42,3
Затраты средств на 1 га посева пшеницы, руб.	12832,40	13013,32	12482,11	12685,89
Себестоимость производства 1 ц зерна, руб.	394,8	418,4	371,5	299,9
Средняя цена реализации 1 ц зерна, руб.	700,0	700,0	700,0	700,0
Прибыль на 1 ц зерна, руб.	305,2	281,6	328,5	400,1
Доход на 1 га посева пшеницы, руб.	22750,0	21770,0	23520,0	29610,0
Получено прибыли на 1 га зерна, руб.	9919,00	8757,76	11037,60	16924,23
Уровень рентабельности производства пшеницы, %	77,3	67,3	88,4	133,4

В целом полученная прибыль на 1 ц зерна пшеницы и на 1 га посева пшеницы по данному варианту составила соответственно 400,1 и 16924,23 руб. при уровне рентабельности производства пшеницы 133,4 %. Это выше уровня рентабельности при производстве продукции в контрольном варианте с коммерческими препаратами и также при использовании гранул только с одним гербицидом. Таким образом, применение технологии выращивания пшеницы с использованием депонированных пестицидных препаратов, в особенности при комплексном содержании в них гербицида и фунгицида, является наиболее эффективным по сравнению с традиционными технологиями, а также технологией, при которой применяют гранулы только с одним гербицидом.

Заключение

Выполненные технико-экономические исследования показали, что довсходовое грунтовое применение депонированных пестицидных препаратов за счет исключения затрат на операции по протравливанию семян и опрыскиванию растений в период вегетации, сопровождающееся увеличением урожайности культуры яровой пшеницы сорта Новосибирская 15, обеспечивает экономию затрат при производстве пшеницы на 327,34 руб. на 1 га. Это снижает себестоимость продукции и повышает рентабельность производства пшеницы на 66,1 % по сравнению с применением коммерческих пестицидных препаратов по традиционным технологиям.

Список литературы / References

Марченко А. В., Меньщикова А. Ф., Светлакова Т. В., Юшкова М. К. (2016) *Методические рекомендации по разработке организационно-технологических карт в растениеводстве: методические рекомендации*. Пермь, ФГБОУ ВО Пермская ГСХА, 75 с. [Marchenko A. V., Men'shchikova A. F., Svetlakova T. V., Yushkova M. K. (2016) *Methodological recommendations for the development of organizational and technological maps in plant growing: methodological recommendations*. Perm, Perm State Agricultural Academy, 75 p.]

Миньков С. Л. (2014) *Технико-экономическое обоснование выполнения проекта: методическое пособие*. Томск, ТУСУР, 30 с. [Min'kov S. L. (2014) *Feasibility study of the project: methodological guide*. Tomsk, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, 30 p.]

Патент РФ на изобретение № 2439143 «Штамм бактерий ВКПМ В-10646 – продуцент полигидроксиалканоев и способ их получения» (авторы Волова Т. Г. и Шишацкая Е. И.) [Patent RU2439143 «Strain of bacteria *Cupriavidus eutrophus* VKPM В-10646 – producer of polyhydroxylcanoates and method for producing them» (Authors: Volova T. G., Shishatskaya E. I.)]

Патент РФ на изобретение № 2733295 «Пестицидное средство длительного действия для грунтового применения» (авторы Волова Т. Г., Барановский С. В., Демиденко А. В. и др.) [Patent RU2733295 «Long-acting pesticide agent for soil application» (Authors: Volova T. G., Demidenko A. V., Baranovsky S. V., et al.)]

Руководство по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве: производственно-практическое издание (2018) Москва, ФГБНУ «Росинформагротех», 220 с. [Guidelines for conducting registration tests of agrochemicals in agriculture: production and practical edition (2018) Moscow, Rosinformagrotekh, 220 p.]

Controlled release of pesticides for sustainable agriculture (2020) Rakhimol K. R., Thomas S., Volova T., Jayachandran K. (eds.) Springer, Cham, 266 p.

Damalas C. A., Eleftherohorinos I. G. (2011) Pesticide exposure, safety issues, and risk assessment indicators. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 8(5): 1402–1419

Hansen L. J., Schwacke L. H., Mitchum G. B., Hohn A. A., Wells R. S., Zolman E. S., Fair P. A. (2004) Geographic variation in polychlorinated biphenyl and organochlorine pesticide concentrations in the blubber of bottlenose dolphins from the US Atlantic coast. *Science of the Total Environment*, 319(1–3): 147–172

Mineau P., Whiteside M. (2013) Pesticide acute toxicity is a better correlate of US grassland bird declines than agricultural intensification. *PLoS One*, 8(2): e57457

Nanopesticides. From research and development to mechanisms of action and sustainable use in agriculture (2020) Fraceto L. F., de Castro V. L. S. S., Grillo R., Ávila D., Oliveira H. C., Lima R. (eds.) Springer, Cham, 360 p.